ظاهرةالاحترار الكونى

د. هانى محمد

مؤسسة دار الفرسان
للنشر والتوزيع
١٥ش ابراهيم خليل المطرية
ت : ٢٢٥١١١١٠ – موبايل : ٠١٢٢٩٨٧١٢٣٧

اسم الكتاب : ظاهرة الاحترار الكونى
المؤلـــــــــــف : د. هانى محمد
الناشـــــــــــــر : مؤسسة دار الفرسان
تصميم الغلاف: فرى برنت- ٠١٠٤٤٧٠٦٤٥
رقم الإيداع : ٨٠٠٤
طبعة أولى : ٢٠١٦

فهرسة أثناء النشر

محمد ، هانى
الاحترار الكونى /هانى محمد – القاهرة .- ط١: مؤسسة دار الفرسان للنشر والتوزيع ، ٢٠١٦
١٩٢ ص ؛ ٢٤ سم
تدمك : ٩٧٨-٩٧٧-٦١٦٩-٧٤-٦
١- المناخ
٢- الكون
أ- العنوان ٥٥١,٦

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

(فَتَعَٰلَى ٱللَّهُ ٱلۡمَلِكُ ٱلۡحَقُّۗ وَلَا تَعۡجَلۡ بِٱلۡقُرۡءَانِ مِن قَبۡلِ أَن
يُقۡضَىٰٓ إِلَيۡكَ وَحۡيُهُۥۖ وَقُل رَّبِّ زِدۡنِي عِلۡمٗا)

صدق الله العظيم
طه ١١٤

مقدمة

بسم الله الرحمن الرحيم

أصبحت قضية البيئة وحمايتها والمحافظة عليها من مختلف أنواع التلوث واحدة من أهم قضايا العصر وبعداً رئيساً من أبعاد التحديات التي تواجهها البلاد النامية خاصة في التخطيط للتنمية الشاملة في ضوء التجارب التي خاضتها البلاد المتقدمة والمشاكل البيئية المعقدة التي تحاول أن تجد لها الحلول الممكنة قبل أن تقضي تراكمات التلوث على إمكانية العلاج الناجح , ولم تعد إمكانات التنمية رغم أهميتها البالغة عذراً لتجاهل المحافظة على البيئة أو اتخاذ التدابير الفعالة لمكافحة التلوث في البيئة .

وأصبحت مشكلة الاحترار الكونى حديث الساعة بين الأوساط العلمية، بعد أن طُرحت بقوة على الساحة السياسية وأصبحت محل نقاش العديد من الدول الكبرى، لأن الجميع أدركوا مدي خطورتها على البشرية، لذا يعكف العلماء على البحث عن مخرج يخلص العالم من ويلات تلك الظاهرة الخطيرة التي تهدد مناخ كوكب الأرض، ومن ثم تنذر بانقراض أنواع كثيرة من الأحياء.

وقد أفاد تقرير جديد أعدته لجنة شكلتها المجلة الطبية البريطانية لانسيت، أن تغير المناخ سيشكل أكبر تهديد للصحة العالمية في القرن الواحد والعشرين، غير أننا لا زلنا نجهل الكثير عن آثاره المحتملة على البلدان النامية التي ستعاني منه بشكل أكبر بكثير من غيرها.

وجاء في هذا التقرير، الذي تم إنجازه في إطار الجهود المشتركة لتسليط الضوء على خطر ارتفاع درجة حرارة الأرض على الصحة، أن

"المعلومات الدقيقة التي يمكن الاعتماد عليها ونشرها تلعب دوراً أساسياً لتحقيق تكيف فعال وتفادي ما يطلق عليه عزلة التكيف.

وقد طالب مؤلفو التقرير بتجميع الخبرات العالمية عن الآثار الصحية لتغير المناخ، وذلك في مؤتمر رئيسي يتم عقده في غضون العامين القادمين لتحديد الأولويات من حيث الإدارة والتنفيذ والرصد.

وقد ركز فريق الباحثين في هذا التقرير الذي يحمل عنوان "إدارة الآثار الصحية لتغير المناخ" على ستة مجالات رئيسية هي: أنماط الأمراض والوفيات، والأمن الغذائي، والمياه ، والمأوى والمستوطنات البشرية، والظواهر أو الأحداث البالغة الخطورة بالإضافة إلى هجرة السكان. ووفقا لدراسة قامت بها منظمة الصحة العالمية، فإن ارتفاع درجة حرارة الأرض الذي بدأ في السبعينات ظل يتسبب في ما يزيد عن ١٥٠,٠٠٠ وفاة سنويا حتى حلول عام ٢٠٠٠.

وقد استند هذا التقييم إلى دراسات حول تأثير الأمراض المرتبطة بالمناخ مثل الإسهال الذي يعتبر ثاني أخطر الأمراض المعدية المسببة لوفيات الأطفال حيث يتسبب في حوالي ١,٨ مليون حالة وفاة سنوياً. وأكد التقرير أن "الرسالة الهامة التي يسعى هذا التقرير إلى تبليغها هو أن تغير المناخ يشكل قضية صحية تؤثر على الملايين من الناس... فهو ليس مجرد قضية بيئية عن الدببة القطبية وإزالة الغابات.

لهذا جاء هذا الكتاب لنفند سوياً مخاطر وتأثيرات التغير المناخى السلبية وكيفية حدوثه على مر السنين؛ كذلك لنتوصل إلى الحلول الصحية المناسبة التى تساعدنا على تلافى تلك المخاطر وتأثيراته البيئية والصحية .

الفصل الأول

البيئة والموارد البيولوجية

مفهوم البيئة

تعريف البيئة:"Environment"

" هو إجمالي الأشياء التي تحيط بنا وتؤثر علي وجود الكائنات الحية علي سطح الأرض متضمنة الماء والهواء والتربة والمعادن والمناخ والكائنات أنفسهم، كما يمكن وصفها بأنها مجموعة من الأنظمة المتشابكة مع بعضها البعض لدرجة التعقيد والتي تؤثر وتحدد بقائنا في هذا العالم الصغير والتى نتعامل معها بشكل دوري " .

أقسام علم البيئة :

١) علم البيئة الطبيعية (إيكولوجى) **Ecology** (دراسة ما يحدد الحياة وكيفية استخدام الكائن الحي لما هو متاح له حيث يعيش

وتتكون من مقطعين **(oikos)** مكان المعيشة و **(logus)** دراسة أي (دراسة مكان المعيشة) و سماها بذلك العالم (هيكيل) ١٨٦٩ وقصد بها دراسة العلاقات المتبادلة بين الأحياء والبيئة

٢) علم البيئة الشاملة (الكلية) يعنى التفاعل بين الحياة ومكونات البيئة أي أنه يتناول تطبيق معلومات فى مجالات مختلفة (فيزيائية ، كيميائية ، بيولوجية ، اجتماعية . والاقتصادية

دور علماء البيئة الكلية :

- المحافظة على البيئة وتحسينها

- حسن الانتفاع بمواردها وعدم إهدارها
- عدم تلويثها عملا على سلامة الإنسان والبيئة.
- وقاية المجتمعات من الآثار الضارة التى تحدث بفعل الطبيعة

وهذا المفهوم أصبح ذو طبيعة كلية يضم العديد من المكونات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية والاجتماعية والثقافية والسياسية آلتي تتفاعل مع بعضها البعض

هل يمكننا تصنيف أنواع البيئة؟

يوجد نوعان من البيئة :

- بيئة مادية (الهواء - الماء – الأرض) .
- بيئة بيولوجية (النباتات – الحيوانات – الإنسان) .

وفي ظل التقدم والمدنية التي يلحظها العالم ويمر بها يوم بعد يوم فيمكننا تقسيمها إلي ثلاثة أنواع أخري مرتبطة بالتقدم الذي أحدثه الإنسان :

أ– بيئة طبيعية :

والتي تتمثل أيضاً في: الهواء – الماء– الأرض .

ب -بيئة اجتماعية :

وهي مجموعة القوانين والنظم التي تحكم العلاقات الداخلية للأفراد إلي جانب المؤسسات والهيئات السياسية والاجتماعية .

ج -بيئة صناعية :

أي التي صنعها الإنسان من: قري – مدن – مــزارع – مــصانع - شبكات .

مكونات البيئة :

وتشتمل علي ثلاثة عناصر :

١. عناصر حية مثل :
   - عناصر الإنتاج مثل النبات .
   - عناصر الاستهلاك مثل الإنسان والحيوان .
   - عناصر التحليل مثل فطر أو بكتريا إلي جانب بعض الحشرات.
٢. عناصر غير حية: الماء والهواء والشمس والتربة.
٣. الحياة والأنشطة التي يتم ممارستها في نطاق البيئة .

تعريف الحياة :

لا يوجد تعريف معين، ولكن هي مجموعة من الصفات يخــتص بهــا الكائن الحي (الصفات مثل الغذاء – النمو – الحركة – التنفس – التكــاثر – الإحساس ... الخ) .

وسنقدم بعض الأمثلة التي توضح صفات بعض العناصر التي تتكــون منها البيئة :

١. عناصر حية (النبات) :

صفات النبات :

- يعتمد عليه الإنسان والحيوان كتغذية .

- ينتج الأكسجين ويخلص البيئة من ثاني أكسيد الكربون الضار .
- يستخدم في إنتاج العديد من العناصر الأخرى .
- كما أن الأشجار تمتص جزء ضخم من الضوضاء .

٢. عناصر غير حية (الماء) :

صفات الماء:

تغطى المياه حوالي ٤/٥ مساحة الأرض لأنها تحتوى علـــى كائنـــات منتجة للأكسجين، كما تحتوي علي ثروات بحرية هائلة من أســـماك وبتـــرول وأحجار كريمة.

علاقة الإنسان بالزمان والمكان

منعطف تاريخى

المقصود بالمنعطف التاريخى هنا هو عرض الواقع البيئى الراهن الذى يعيشه الانسان من حيث تطوره فى الماضى واحتمالاته فى المستقبل بحيث يصبح الجهد المطلوب بذله محكوماً بكل من الماضى والمستقبل .

فسياق حركة الزمن من ناحية جدلية تعنى أن الحاضر ما هو إلا لحظة مركبة من الجدل بين الماضى والمستقبل ، فهو ليس صنيعة الماضى فقط ولكنه صنيعة التطلع للمستقبل ايضاً ، أى طموحات الإنسان المشتقة من تصوره لوجوده فى الكون ومشروعاته المدعمه لهذا الوجود فى المستقبل .

وبالتالى فإننا فى معالجتنا لهذا الأمر سوف تتجه الدراسة الى الماضى أولا فتسترجع مشوار الإنسان فى علاقته بالبيئة (فى علاقته بالمكان والزمان) ثم تتجه الى تطلعاته نحو صياغة علاقات جديدة بينه وبين البيئة تتسع لطموحاته التى تبدأ بالخيال وتنتهى بإعادة صياغة للبيئة وفق أهداف تحول الخيال الى الواقع :

تاريخ علاقة الإنسان بكل من المكان والزمان :

وجد الانسان على سطح الأرض بفعل قوانين وضعها الله فى هذا الكون، أى أنه خلق بمشيئة إلهية ، باعتباره مرحلة من مراحل تطور الأرض (من سلالة من طين)

(تراب[١]، ماء[٢]، ماء مهين[٣]، ماء دافق[٤]، طين[٥]، صلــصال[٦] ، حمإ مسنون[٧]، سلالة من طين[٨]، طين لازب[٩]).

أما الخلق من النطفة أو العلقة فهو أمر تال حيــث أن تلــك النطفــة مخلوقة من طين فى أطواره المختلفة سابقة الذكر ، بالمشيئة الإلهية .

ولم تخرج النظريات المادية فى خلق الانسان عما هو مطروح دينيا ، فنظرية التطور تكشف عن ان بدء الحياة على الارض نــشأ بفعــل العوامــل الطبيعية حيث بدأت الحياة من المياة الراكدة التى تكونت فيها الكائنات الحيــة وحيدة الخلية التى خضعت لقوانين بيولوجية تطورت منها شتى الكائنات مــن نباتات وحيوانات مائية ، ثم برمائية ، ثم برية ، وقيام هذه النظرية على فعــل القوانين الطبيعية فى صنع الحياة على الارض ، يعكس تفكيراً صورياً لا يرى التناقض رغم عيانه ، والتفكير الجدلى يرى أن وجود النسبى يستلزم وجــود المطلق ، وإذا كانت الروح من أمر ربى فإن طبيعة الروح قد تكون معلومــة للبشر ولكن فعلها فى بدء الحياة علــى الارض يكــشف عــن البعــد الالهــى (المطلق) فى عملية الخلق ، من هنا فان المقدمات الجدلية تقود الى المطلق ، والمقدمات االصورية تصل بالإنسان الى نوع من الخلل فى رؤية الحقيقة التى لا تختل على مسطرة المنطق ، كما انها لا تختل على مسطرة الواقع .

---

(١) الروم ٢٠ ، فاطر ١١ ، غافر ٦٧ ،آل عمران ٥٩ ، الحج ٥ .
(٢) النور ٤٥ ، الفرقان ٢٥ ، آل عمران ٤٩ ، البقرة ١٦٤.
(٣) المرسلات ٢٠.
(٤) الطارق ٦ .
(٥) السجدة ٧ ، ص ٧١ ، الأعراف ١٢ ، الأنعام ٢ ، آل عمران ٤٩ ، المائدة ١١٠ ، السجدة ٣٢ .
(٦) االرحمن ١٤، الحجر ٣٣، االحجر ٢٦ .
(٧) االحجر٣٣ ، الحجر ٢٦ .
(٨) المؤمنون ١٢ .
(٩) الصافات ١١ .

ورغم أن الاديان اتفقت على ان ادم فى الجنة كان يتميــز عــن ائــر االمخلوقات إلا أنه بوجوده على سطح الارض تحول االى كائن نــسبى يتــسم بالضعف والنقص[1]، وبالتالى أصبح صانعاً لهويته فى مواجهة عوامل فنائـــه التى لا تعد ولا تحصى ، ويعتبر هذا النقص والمكابدة لا يستطيع الإنــسان أن يستشعر ذاته ، فهو بمقدار ما يصمد ويطور من اساليب مواجهتـــه لعوامــل فنائه واعمال عقله فى مغزى وجوده وتفعيل هذا المغزى ، فيعيد صياغة حياته وواقعه مرتقياً به الى طموحات يرى فيها ذاته ، والأديان بشكل عام ، والعلوم التى ينميها تنمى نظرته لواقعه ، وترقى من اساليب حياته المختلفـــة ، وهــو رقى صاعد لا ينتهى إلا مع فناء البشرية فى ارجاء الكون الــشاسع المـــادى الذى يعيش فيه .

حصاد الماضى :

هذه المسيرة لها حصاد ، ايجابية على المــستوى المـــادى عظمـــة ، واثاره الجانبية السلبية هى أيضاً جسيمة ، وهذا ما دعـــا المـــؤتمر الثالـــث للاستخدامات السليمة للفضاء الخارجى فى بيانه (إعلان فيينا بــشأن الفــضاء والتنمية البشرية) أن يربط فى إعلانه هذا بين ثلاثة أمور أساسية هى الفضاء الخارجى ، والتنمية ، والبيئة ، وذلك هو بالفعل جوهرالاهتمام العالمى بقضايا البيئة (مصطفى عبدالله : ١٩٩٩:٧) ، والذى يكشف هذا البحث عن جــذوره فى كل من الماضى والمستقبل قبل الحاضر .

---

(1) احتشدت الايات االقرانية بالعديد من الصفات التى تعكس ضعف الانسان ، ظلوماً ، جهولاً،هلوعاً،جزوعاً ،منوعاً..

أ- المكان :[1]

كثر الحديث وفاضت الكتابات بالآثار الضارة الجسيمة التى لحقت بالبيئة والإنسان ، من جراء الاستخدام غير الرشيد للبيئة ومصادرها المختلفة بالاضافة الى الطموح الشرس للرأسمالية العالمية نحو السيطرة على العالم دون النظر الى الضحايا الذين يجود بهم هذا الخلل فى تناقض خطير بين لبقول والفعل فى الدوائر الراسمالية ، فكل الشعارات التى ترفعها بما يترتب عليها من حقوق وواجبات على كل دول العالم تنال بها الدول الرأسمالية كل حقوقها والكثير من حقوق الدول الفقيرة ، ويصبح على الدول الفقيرة أن تؤدى ما عليها من واجبات منصاعة لقوانين السوق التى لا تعرف االرحمة ، فلسان حالها يقول بسفور كامل (التضحية هى وسيلة التكيف مع العالم الجديد) (هانس بيتر مارتين ، هارالد شومان) والحديث يقتصر هنا على السلبيات لما لها ممن دور فى متن هذه الدراسة وهى تمثل ملامح المنعطف التاريخى البيئى الذى يعاصره الإنسان ، ومظاهر التلوث يمكن تلخيصها فيما يلى :

- تلوث الماء يأخذ عدة صور ؛ الأولى هى التلوث الفيزيقى ، وهو يتعلق بتغير لون ورائحة ومذاق الماء ، والتلوث الكيميائى ، وهو أن يصبح للماء تأثير نتيجة وجود مواد كيماوية خطرة مثل مركبات الرصاص ، أو الزئبق ، أو الكادميوم،أو الزرنيخ،او المبيدات الحشرية،ويعد التلوث الكيميائى للماء واحدا من أخطر المشاكل التى تواجه الإنسان والصورة الثالثة هى التلوث البيولوجى وهو يعنى وجود ميكروبات مسببة للأمراض بالمياه او الطفيليات بكميات كببيرة تتسب فتتغير طبيعة الماء

[1] اخذت المادة العلية فى هذا البحث فيما يتعلق بمظاهر التلوث المختلفة من المراجع kevin،١٩٩٧ ومحمد الفقى ١٩٩٩ وياسر الجندى ١٩٩٧وسمير االقطب ١٩٩٦ ومنى قاسم ١٩٩٩ومكتب التربية العربى لدول الخليج ١٩٩٠.

ونوعيته، وتؤثر فى سلامة استخدامه. ثم التلوث الحرارى الذى ينتج عن االقاء النفايات الكيماوية وصرف المياه الساخنة فى المــاء ممــا يتسبب فى ارتفاع درجة حرارتها ومن ثم تتعرض الكتئنات الحية التى تعيش فيه للموت ، وأهم ملوثات الماء هــى المخلفــات الــصناعية ، ومياه المجارى ، والنفط والمبيدات ومخلفــات المفــاعلات النوويــة واالكيميائية والحرارية والمــواد البلاســتيكية والرصــاص والزئبــق والكادميوم .

- ويتلوث سطح الارض والتربة بالنفايات الصلبة والفــضلات المنزليــة والأسمدة الكيماوية والعناصر الثقيلة ونتيجة سقوط الأمطار الحمضية ، أو الغبار الذرى الناتج من التفجيرات النووية.

- يكاد البحر الابيض المتوسط ان يتحول الى بركة خاليــة مــن الحيــاة ننتيجة النفايات النفطية التى تقذف بها السفن منذ بدء استخدام النفط كمصدر للطاقة فى هذه السفن ، بل ان التوسع فى اســتخدام الطاقــة النووية فى السفن المدنية والحربية يعرض مياه هذا البحــر والبحــار والمحيطات الأخرى للتلوث نظراً لما له من أهمية استراتيجية عسكرية وتجارية خاصة بعد شق قناة السويس ، فقد أدى فتح قناة الــسويس، الى تلوث مياه البحر المتوسط بنحو ٣٥٠ الف طــن مــن المخلفــات البترولية فى العام الواحد .

- تعد الحروب من العوامل التى تؤثر فى طبيعة الارض ، نتيجــة لمــا يقذف فيها من الاف وملايين الاطنان من المواد المتفجرة ، وإذا كــان تاثير هذه المقذوفات لم يظهر بوضوح الآن ولكن هذه الآثــار ســوف تتكشف عاماً بعد عام ، فما القى من مواد متفجرة فى منطقة الخليج لا

يقل فى حجمه وتأثيره عن اثار احدى التفجيرات النووية التى تحـدث تحت الأرض والتى تخفى الدول النووية ما لهذه التفجيرات من اثـار ورغم بساطة المثال الذى أورده الآن إلا ان له دلالة كبيرة ، ففى حرب أكتوبر ١٩٧٣، ألقيت على السويس الاف الاطنان من المتفجرات فبيل محاولة احتلالها واثناء حدوث الثغرة ولـم تحتـل المدينـة ولكنهـا حوصرت نتيجة الأخطاء الاستراتيجية التى وقع فيها السادات، وأثنـاء الحصار أدت الاضطرابات التى حدثت فى التربة فى المنطقة الى تفجر الماء مرة اخرى من عين كانت قد جفت بأحد أحيائها ، وبنى فوقهـا دكان لإصلاح الدراجات ، وقد أفاد من بزوغ هذه العين شعب السويس وقوات الجيش الثالث فى وقت عزت فيه المياه .

- قام مركزان للبحوث العلمية الأوربية ببحوث على ٣٠٤ بحيرة منتشرة فى أرجاء أوروبا فتبين أنها خلت تماماً من الحياة البيولوجية وبدراسة سبب هذه الكارثة البيولوجية، فكان السبب هو الأمطار الحمضية التى تهبط عليها ، كما حرم النرويجيون من سـمك الـسلامون واسـماك اخرى كانت تعيش فى نهر توفدال منـذ عـام ١٩٧٠ وذلـك نتيجـة للأمطار الحمضية التى هطلت عليه ، كما أن واقعة االصدام الذى حدث اثناء قمة الأرض فى ريو دى جانيرو عام ١٩٩٥ بين كندا والولايات المتحدة حول الأمطار الصناعية التى تتحرك من االولايـات المتحـدة وتسقط فى الأراضى الكندية ، مازالت ماثلة فى الاذهان وسبب تلـوث هذه الامطار هو غازات أكاسيد الكبريت والنيتروجين التى تنـتج عـن اختراق الوقود الأحفورى فى محطات توليد الكهرباء ومحركات الآلآت وأفران المصانع وتؤدى الأمطار الحمضية الى حدوث النحر فى التربة

وزيادة مطردة فى تركيز الكالسيوم فى مياه الأنهار ، وضعف النبـات نتتيجة شح االعناصر الغذائية الهامة له . كما ظهرت ظاهرة جديدة لم يعشها الإنسان من قبل وهى ظاهرة الضباب االحمضى .

- تعد المبيدات الحشرية من االملوثات الرئيسية لسطح الارض وتربتـه حيث انها تحتوى على مركبات الزرنيخ والفلور، والزئبق ، والفوسفور غير االعضوية والكلورات واليورات ومركبات الكبريت ، وتأثير هـذه المبيدات من الخطورة بأنه يسبب كل عام مـوت الالاف مـن البـشر بالإضافة الى تأثيره القاتل على الحياة البريـة ، حيـث تتـدخل هـذه المبيدات فى مسار السلسلة الغذائية لكل الانسان والحيوانات الأخرى ، فتحدث تأثيرا كبيرا فى التوازن الطبيعى الحادث فى البيئات المختلفة .
- تعد قضية الأوزون من القضايا التى سببت الفجيعة للجنس البـشرى ، وأصابته بصدمة موجعة ، وقد تنـتج عـن انطـلاق غـاز الفريـون المستخدم فى عمليات التبريد المختلفة ، وفى انتاج الاسفنج الصناعى ، وفى صناعة نفاثـات للعطـور ، ونفاثـات المبيـدات الحـشرية ، واالمذبيات المستخدمة فى تنظيف القطع الإلكترونية كما نتج هذا الثقب نتيجة تصاعد الأكاسيد النيتروجينية التى تنطلق من الأسمدة الأزوتيـة ومن عادم الطائرات النفاثة ، ومن التفجيرات االنووية ، كما تنتج من احتراق الوقود الصلب المستخدم فى اطلاق مركبات الفـضاء ، كمـا ينتج من تأثير الهالونات المستخدمة فـى اطفـاء حرائـق الأجهـزة الكهربائية .
- والقضية الثانية الهامه قضية ارتفاع درجـة حـرارة كوكـب الأرض نتيجة زيادة نسبة غاز ثانى اكسيد الكربـون فـى الغـلاف الجـوى

وسيؤدى هذا الارتفاع فى درجة الحرارة الى ارتفاع منسوب البحر وغرق الكثير من المناطق المنخفضة ، وسيسبب هذا مشاكل للكثير من المدن يصل عددها فى مختلف القارات الى ١٨ مدينة ، وسيسبب ذلك ، تغيرات فى الأنظمة النباتية المنتشرة فى العالم مثل جفاف المناطق شبه الاستوائية وتغير المناخ سوف يؤدى الى اختلال العمليات الزراعية التى يمارسها الإنسان ، والى تغير انواع االنباتات التى يتم زراعتها ، سيؤدى الى جفاف بعض الانهار فى الصين وغيرها من الدول ، وإذا كاننت الولايات المتحدة قادرة على انفاق مائة مليار دولار لحماية شواطئها االشرقية نتيجة ارتفاع منسوب المياه الى متر واحد فان العديد من الدول النامية سيدفع ثمنا باهظا ليس من اجل حماية الشواطئ ولكن فى صورة خسارة مادية وجسيمة كما ستزداد ظواهرالتصحر عبر مساحات شاسعة من العالم .

- النفايات النووية ذات النشاط الاشعاعى ، ظاهرة خطيرة لأنها تنطوى على بعد اخلاقى ، لا تملك الدول النووية إلا أن تدوس على كل القيم والمعايير التى بناها الانسان منذ ان خلقه الله على سطح الارض ، فهى تقف بين حدى السيف ، اما ان تؤذى شعوبها او تؤذى الشعوب الاخرى ، أو تعيش على ارض من الهيدروجين هى والشعوب الاخرى وهى تعرف انها فى يوم ما ستجد هذا الهيدروجين متجسداً فى اجيالها القادمة واجيال الشعوب الاخرى لما سوف يحدثه ممن تدمير فى الطبيعة الوراثية لبنى الانسان فتكون قد هدمت المعبد تمهيداً لانتحار جماعى ستشهده البشرية . فالنفايات النووية تدفن فى بلاد

يبيع رؤساؤها ، اوطانهم ، وشعوبهم وانفسهم كما تـــدفن ســـراً فـــى مناطق اخرى وفى مناطق االبحار الدولية .

- ومن القضايا الهامة الاخرى قضية االزحف البشرى الذى يقـــود الـــى انقراض الاجناس االحية الاخرى من حيوانات ونباتات فعلـــى ســـبيل المثال اعلننت منظمة الاغذية الدولية مع برنامج الامم المتحدة للبيئـــة ان ١٤% من الغابات الاستوائية سيختفى قبل نهاية القرن العـــشرين ننتيجة زيادة معدلات الاستنزاف كما أن ٢٥ ألف نوع من النبات وألف نوع من الحيوانات سيكون قد انقرض فى غـــضون العـــشرين عامـــاً القادمة .
- كما أن نضوب الموارد االطبيعية يهدد أيضاً الحياة على كوكب الأرض ، ولعل أشد مظاهر هذا النضوب هو قضية نقص المياه ، التى قفـــزت على السطح منذ سنوات حتى أن االكثيرين يبشرون بأن حروب القرن القادم ستكون حروباً من أجل المياه ، ولعل أقرب الأزمات التى كـــادت تصل االى الحرب ما جرى بين تركيا وسوريا منذ أشهر قليلة رغم أن ظاهر المشكلة أخذ صورة مخالفة ، فالقضية التركية االكرديـــة تحمـــل بصمة مائية ظاهرة . واسرائيل تحتكر الان حق حفر ابار المياه كمـــا تحتكر ملكية مصادر المياه فى الأراضى االفلـــسطينية المحتلـــة منـــذ ١٩٤٨ ، كما لوثت مياه نهر الاردن ، ونهر االليطانى فى جنوب لبنان ، وأنهار بانياس واالحاصبانى ، واسرائيل تحتل هضبة الجولان لتؤمن حصتها من مجرى الأردن وأنهار بانياس واالحاصبانى ولتتحكم فـــى بحيرة طبرية ، ودجلة والفرات مصادرالمياه لسوريا والعراق يـــتحكم فيها سد اتاتورك فى تركيا ، وتركيا هـــى الحليـــف القـــديم والـــوفى

لأسرائيل واستراتيجة المياه فى المنطقة تتم بالاتفاق والتنظيم بينهما ، وتتطلع اسرائيل االى الوصول الى مياه النيل عن طريق سيناء ، وتخطط اسرائيل للتحكم فى منابع االنيل عن طريق االسيطرة على مناطق البحيرات الكبرى واثارة االحروب والفتن الطائفية بين نصارى جنوب السودان ومسلمى الشمال فى السودان المنكوب بالتآمر من كل بلاد الجور الإفريقى .. (مصطفى محمود : ١٩٩٩ ، ٢٤) كما ان جميع الاجتماعات والمؤتمرات بين العرب واسرائيل حول المياه فى المنطقة هى بالتأكيد نوع من الرعاية التطوعية العربية للكيان االصهيونى تكافئه على اغتصاب الأرض االفلسطينية والعربية .

ب- الزمان :

الزمان هو ايقاع حركة المكان ، والتغيير الحقيق الذى جرى على صعيد الزمن هو وقوف الإنسان على نسبة الزمان ، على يد العالم الكبير أينشتين (أينشتين : ١٩٦٧ ، ٥٦-٥٧) بل واستشعار هذه النسبية عملياً من خلال إطلاق الساعة الفضائية التى أثبتت صحة مقولته فيما يتعلق بنسبية الزمان ، فقد أكد من خلال المعادلات الرياضية أن الزمان يتمدد إذا ما حدثت الحركة بسرعة قريبة من سرعة الضوء ، ومثال التوأم الشهير يعكس هذه االنسبية ، فإذا ما انطلق أحد توأمين الى الفضاء بسرعة قريبة من سرعة الضوء ، وعاش توأمه على سطح الأرض ، فبموجب ساعة اليد التى يستخدمها التوأم فى الفضاء ،(وهى نفس الساعة التى كاننت معه على سطح الارض) إذا ما رجع الى الارض بعد خمسين عاماً ، فإنه لن يجد توأمه ولا أبناءه وقد يجد أحفاده ، لذلك فإذا ما عاش إنسان فى القضاء الخارجى وتحرك بسرعة قريبة من سرعة الضوء فإن ذلك

سيؤدى الى استطالة فترة الحمل ، وفترة الطفولة وكذلك فتـرات الـصبا والشباب والكهولة ، أى أن الزمن البيولوجى سوف يستطيل ، وذلك فرصة لإطالة متوسط عمر الإنسان ، وبالتالى فإن استطالة متوسط عمر الإنـسان على سطح الأرض تقابله استطالة فى متوسط عمره فى الفضاء الخارجى . وتلك قضية سوف تتضح أبعادها عند تناول البعد المستقبلى الخاص بطموح الإنسان المستقبلى .

والزمن الآن زمناً طبيعياً فقط ، ولكن الحياة الاجتماعية اسـتحدثت مفهوم الزمن الاجتماعى وهو ايقاع حركة المجتمعات البـشرية منـسوبة الى الزمن الطبيعى ، واستثمار الزمن اجتماعياً أصبح معيارا يقـاس بـه تحضر المجتمعات المختلفة ، حتى أصبح الإحساس بالزمن يعنى مسئولية جسيمة على عائق الإنسان المعاصر ومع التطور التكنولوجى الضخم أصبح الإنسان يقوم ويقعد على ايقاع الساعة منذ صباحه الباكر حتى موعد نومه ، وتتسابق المجتمعات المختلفة فى تحويل الزمن المرصـود كميـاً وهـو الزمن الاجتماعى ، فالتغيرات الاجتماعية هى تغيرات كيفية تنعكس علـى نوعية حياة هذا الانسان .

والبعد الكيفى الجديد للزمن من حصاد الماضى هو وقت االفراغ ، وهو حقيقته ذو علاقة جدلية بوقت العمل ، فهو حصاد التطور التكنولوجى الكبير الذى أنجزته البشرية فتغير أدوات الإنتاج من النظام اليدوى ، الـى نظام خط الانتاج ، الى النظام نصف الأتومى ، الى النظام الأتومى الكامل ، قلص من ساعات العمل التى كان يقضيها العامل ، وأنتج ما نسميه بوقـت الفراغ ، والتطور فى وسائل الإعلام من ناحية وظهور جدواها وضرورتها لتطوير كيف حياة الإنسان لما فيه من جوانب إعلامية وترفيهية وتربويـة

أدى الى الاهتمام بكيف هذا الوقت ، فهو يساعد من الناحية الفسيولوجية على تعويض الإنسان لما يحدث له من جراء وقت العمل والأنشطة اليومية الأخرى من هدم حيوى ، كما يساعد الاستثمار الصحيح لوقت الفراغ من زيادة البناء الحيوى فى جسم الإنسان ، وهاتين العمليتين الفسيولوجيتين تساعدان بدورهما على تحسين كيف أداء الإنسان لعمله فى وقت العمل ، والاثنان (وقت العمل ووقت الفراغ) يؤديان بدورهما فى تطوير كيف حياة الإنسان نفسها ، وتدور الحركة فى شكل حلزونى لتطوير العناصر الثلاثة فى نفس الوقت إذا توافرات الإدرادة الإنسانية الواعية .

طموح المستقبل :

انشغل الإنسان منذ وطأ بقدميه سطح الارض بالفضاء الخارجى ، فقد نظر الى السماء يرقب التغيرات التى تطرأ عليها لحظة بعد لحظة ، ولأنه لا يطولها بيديه فقد راقبها بعيونه ملايين السنين ، وربط حياته بها ، وراح يحاول بعقله أن يتعرف عليها فأسقط عليها فضوله ، كما أسقط عليها مخاوفه ، وأفراحه وأحزانه ، وسيطر عليه التفكير الدينى الساذج فى بواكير حياته ، حتى نقل اليه الوحى بعض أسرار هذه القبه السماوية التى يعايشها فى كل لحظة من لحظات حياته.

ولكن الكتب السماوية ليست كتب علم ، والمعرفة فيها موظفة دينياً ، وبالتالى فهى مجرد إشارات تفتح له الطريق لبذل الجهد والعرق والفكر حتى يتعرف على هذا الكون الشاسع ، ولو قامت الكتب السماوية بذلك فقدت حياة الإنسان مغزاها فى الكد نحو المعرفة ، فقعود الانسان الذى يعلم كل شئ عن طريق الكتب السماوية عن السعى نحو المعرفة ، يعنى انتقاء مغزى الخلق

كله ويقتل فى الانسان فضوله وسعيه نحو العلم بحثاً عن الأمان الذى افتقده منذ وجد على سطح الأرض .

ومع ظهور التفكير العلمى الذى حثت إليه الأديان ، ظهر علم الفلــك ، وتطور هذا العلم بتطور إمكانات الإنسان البحثية التى اعتمــدت علــى آليــات تكنولوجية بسيطة لم تتعد االتلسكوبات الزجاجية التى مكننته من انتاج معرفة هى ايضاً بسيطة ، ولكنها أحدثت هزة عنيفة فى المجتمعات الإنسانية ، ولــم تحدث الطفرة فى هذا المجال إلا بعد محاولات الإنسان الدءوبة للحركــة ضــد الجاذبية الارضية .

وكان الطير هو النموذج العلمى الذى استرشد بــه الإنــسان ، فكــان محاولة "عباس بن فرناس" الساذجة شكلاً، القوية علماً ، رغم فــشلها فهــى بموازين " كون " ثورة علمية لانها وضعت بارادايم جديد فى العلم ، يسعى من خلاله الانسان نحو بناء نسق علمى جديد ، والطائرة ، وليس المنطاد ، قامت فى بداياتها وفق هذا البارادايم .

وإذا كانت تجربة "عباس بن فرناس" قد باءت بالفشل ، فهــى تجربــة بكل معاييرها ، وإن لم تطرح فيها الفروض ، ولكنها قامت علــى حقيقــة أن الطائر يتحرك الى اعلى لأنه يدفع الهواء بجناحيه الى اسفل وقامت التجربــة على فرضية أن الإنسان إذا ما استطاع تحريك الهواء الى اسفل فإنه سيــصعد الى اعلى ، وفشلت التجربة ، ولكن بحوث العلماء المختلفين حــول قــوانين الحركة ، واكتشاف ظاهرة "برنولى" مكنت العلماء ممن اختراع الطائرة التــى قامت على نفس االقانون (القانون الثالث لنيوتن) الى جانب هــذه الظــاهرة ، وما الطائرة الهايوكوبتر إلا تطويعاً ناجحاً لهذا القانون .

وقبل ذلك كان المنطاد الذى استطاع به الاخــوة " مونتيجــوليفير " أن يقهرا الجاذبية الأرضية ، فى مدينة فرساى الفرنــسية قبــل قيــام الثــورة الفرنسية بثلاث سنوات وأصبح الانسان منذ هذه اللحظة كائناً بر / هوائيــاً ، وسار فى طريقه حتى استطاع أن يقهر هذه الجاذبية فى مظــاهر مختلفــة ، وأصبح اللغلاف الجوى مسرحاً لابداعات الانسان العلمية والتكنولوجية ، فــى السلم والحرب ، وأصبح قهر الجاذيبة الأرضية أمراً معتاداً فى حياة الإنسان ، إلى أن وصلنا لما نحن فيه فى القرن الحادى والعشرين مــن اطــلاق أقمــار صناعية وسفن فضاء لاستكشاف هذا الفضاء وغزوه .

إذن فحصاد الماضى ، وطموحات المسستقبل تضع الإنسانية فى مفترق طرق ، أو كما سمى ، منعطف تاريخى ، لأن تاريخ الانسانية لن يكــون فــى القرن الحادى والعشررين تاريخاً أرضياً ، وانما تواجد الانــسان فــى الكــون الخارجى لن يكون مجرد محاولات لاختبارات امكانيــة اســتيطانه ، ولكنهــا ستتمثل فى الاستيطان الفعلى ، وبذلك سوف تخلــق كيانــات اجتماعيــة ذات احجام متباينة ، ولأن الانسان كائن تاريخى فإنه سيخلق لنفسه تاريخاً كونياً ، سيختلف بالتاكيد عن ذلك التاريخ الذى سطرناه على سطح الأرض .

الطبيعة والخلفية البيئية

إن الحقل المعرفي لمبحث البيوأخلاق "**Bioéthique** " في الواقع واسع وممتد، ولا يمكن حصره فقط في الاعتبارات الأخلاقية والمعنوية التي يلتزم بها الطبيب في تجاربه العلاجية على المرضى وعلاقته بهم، فيما يعرف بـ (الأخلاق الطبية) (**Ethique Médicale**) سواء كانت بحوثا أو تطبيقات، وعليه فأينما وجد الإنسان ووجدت التقنية أو التكنولوجيا وتأثيرها، وجدت البيوأخلاق، لا من أجل الحد من غلواء التقنية وكبحها،إنما من أجل أنسنتها وتوجيهها لصالح الإنسان وعدم الإضرار به، ويمتد ذلك المجال الواسع من الاهتمام بالطبيعة والبيئة إلى حدود استعمال التقنيات والتجارب البيولوجية والطبية والعلاجية، وصولا إلى انعكاس ذلك على المجتمع والسياسة، القانون والاقتصاد.

لا شك أن اهتمام الإنسان بالطبيعة والبيئة التي يحيا فيها وبها، ليس وليد الأمس أو الماضي القريب، بل هو قديم،كما أن الاعتراف في المقابل أن هذا الاهتمام ازداد قوة واتساعا منذ عصر النهضة في أوربا (القرن ١٧) ثم الثورة الصناعية واكتساح التصنيع وتوابعه المحيط الطبيعي أمر لا خلاف حوله.

١- الخلفية التاريخية والفلسفية للإشكالية الإيكولوجية:

نشأت الأيكولوجيا أو علم البيئة الكلاسيكي "**Ecologie**" على يد البيولوجي الألماني "آرنست هيكل" "**A.Haeckel**" عام ١٨٦٦، حيث ظهر المصطلح في كتابه (المورفولوجيا العامة للعضويات) (**Morphologie générale des organismes**). ويتكون المصطلح من الناحية

الاتيتمولوجية (الاشتقاقية) من مقطعين يونانيين "إيكوس" "**Oikos**" وتعني: بيت او مسكن. و"لوغوس" "**Logos**" وتعني (عقل) أو (خطاب). أما من الناحية الدلالة الابيستيمولوجية فإنّ موضوع الإيكولوجيا هو دراسة جملة من المسائل المتعلقة بشكل مباشر بـ :

- الأوساط أو البيئات التي تعيش وتتكاثر فيها الكائنات الحية.
- العلاقات الناشئة والصلات التفاعلية ما بين تلك العضويات ومحيطها.

أما عن الخلفية الفلسفية والابستيمولوجية لهذا العلم الناشئ، فإن الإيكولوجيا ككل علم وضعي قامت على رفض التصورات والإسقاطات الغائية والحيوية خصوصا الميتافيزيقية منها والتي تعتبر الطبيعة كائن حي وجد من أجل غاية "**Téléologie**" مثلها مثل الإنسان وسائر الأحياء .

ولم تكن- بطبيعة الحال- الروح الوضعية المهيمنة على إبستيمولوجيا النصف الثاني من القرن ١٩ تسمح إلا بتصور الطبيعة عل نموذج آلي وميكانيكي. وفي هذا لابد من العودة إلى ديكارت مؤسس الآلية وملهم الروح الوضعية الكلاسيكية، فكيف تصور ديكارت الطبيعة ؟

ديكارت والهيمنة على الطبيعة:

لقد تأسست الثنائية الديكارتية على التمييز الجوهري بين الفكر والامتداد، الذات والموضوع و هما الإنسان والطبيعة: فالإنسان إنسان بالفكر والوعي لأنه «كوجيتو»، أما ما عداه، فهو قوي ميكانيكية عمياء.

وما دام الأمر كذلك، فإن الإنسان وحده يملك مطلق الحرية في التصرف والهيمنة على الطبيعة وتطويعها عنوة من اجل تسخيرها لصالحه

لأنها في صورتها المتوحشة الأولى مستعصية ومتمردة ومعادية للحي والإنسان خصوصا. وعلى ذلك الأساس بشر "ديكارت" بأن هدف الإنسان من خلال إبداع العلوم والفنون والتقنيات والصناعات هو في أن يستولي على الطبيعة ويقوم بتسخيرها لصالحه ونفعه(جعل الإنسان سيد ومالك للطبيعة).

إن هذا المفهوم الديكارتي لا ينطبق فقط على الطبيعة، بل سحبه ديكارت حتى على الجسد الحي بصفة عامة(الحيواني و الإنساني)، حيث اعتبره آلة "**Machine** " خالية من الوعي و تسير وفق مباديء وقوانين ميكانيكية مستقلة عن الوعي أو الفكر. وهدا يؤسس لمشروعية الفكر والوعي في قيادة هده الآلة والتصرف فيها بحرية. يعلق "كانغيلهم" **G.Canguilhem** على الفكرة الديكارتية، حيث يؤكد أن ديكارت فعل بالجسد الحي ما فعله "أرسطو" بالعبد . ودلك عبر إنكار الوعي والإرادة عنهما من أجل تبرير سلبهما كل اعتبار أخلاقي يقيد الفعل البشري ازاءهما.

وقد حافظت العلوم البيولوجية والطبيعية عند نشأتها وخلال تطورها على هذا المفهوم في صورة الوسط "**Milieu**" العدواني المتوحش والغير مهيأ للعيش والذي لا تتردد ظروفه وقواه الميكانيكية في تدمير الحي وإلغاء الكائنات الحية.و قد اعتبر جراء ذلك "لامارك" "**Lamarck**" الوسط قالبا "**Moule**" يشكل الكائنات الحية ويطبعها عن طريق التأثير فيها وإكسابها صفات وخصائص جديدة تنتقل بالوراثة عبر السلالة والأجيال.

وفي نفس السياق اعتبر "داروين" الوسط الطرف الوحيد- لأنه الأقوى- الذي يضع معايير وقوانين الانتخاب الطبيعي التي تجعل من كائن حي

ما مؤهلا أن يبقى ويعيش إذا كان الأصلح ويمتلك الــصفات والمزايــا التـــي يطلبها الوسط.

فعصر الحداثة في أوربا تصور الوسط أو الطبيعة علـــى أنهـــا قـــوة ميكانيكية جبارة، مسيطرة ومعادية للكائنات الحية بصفة عامة وللحي الإنسان بصفة خاصة، وأن الأحياء يعيشون في هذه الطبيعة وسط فوضى عارمة، حيث لا نظام ولا قوانين، و القانون الوحيد هو (البقاء للأقوى، البقاء للأصلح).

إن تطبيقات هذا المفهوم وانعكاساته على علوم ناشئة مثل علم البيئـــة أو الإيكولوجيا كانت جد مؤثرة ومعتبرة. فقد بادر الإنسان منذ فجـــر الثـــورة الصناعية في القرن ١٨ إلى الاستغلال اللاعقلاني والمفرط لثـــروات الطبيعـــة وتجاهل نتائج أفعاله على المدى البعيد من أجل مواجهـــة ظـــروف الطبيعـــة القاسية من وجهة نظره.

كما قام بإنشاء صناعات أو تصنيع كاسح وشـــامل أدى إلـــى التـــأثير السلبي والتشويه المخل بالبيئة الطبيعية، لهذا فالإيكولوجيا لم تستطع أن تتقبل فكرة أن مهمتها هي الحفاظ على رمق الحياة في العبد حتى نواصل اســـتغلاله والاعتماد عليه في الأعمال الصعبة والشاقة. وبالتالي لا يمكن الحفـــاظ علـــى الطبيعة ومن خلالهـــا البيئـــة إلا بـــافتراض أن هـــذه البيئـــة بمثابـــة بيـــت "**Domicile**" وليس مجرد مأوى «**Abri**».

٢- إرهاصات إيكولوجيا جديدة:

لقد اتجـــه الإيكولوجيـــون المعاصـــرون مـــؤخرا، مخافـــة المخـــاطر التكنولوجية والصناعات الضخمة والواسعة إلى اعتبار أن كل الكائنات الحيـــة "**Biocénose**" تشكل والمجال الجغرافي الفيزيائي "**Biotope**" الذي تحيا

فيه وحدة كليـــة عــضوية أطلقــوا عليـــه مـــصطلح (النظـــام الإيكولـــوجي) (**Ecosysteme**).

أعاد هذا المفهوم الجديد طرح إشكالية علاقة الحي بالوسط الطبيعـــي الذي يعيش فيه متجاوزا المسلمة الكلاسيكية، القائمة علـــى فكـــرة الـــصراع والتحدي إلى تبني فكرة تواصلية واتفاقية تجعل البيئة هي البيت الحنون والأم الرؤوم "**Mère nourrissante**" التي تسهر على راحة طفلها وتوفر لـــه كل سبل العيش الكريم والراحة: فكيف تتم تلك الوحدة العضوية داخل النظـــام الإيكولوجي؟**!**

إن التوازن والانتظام داخل النظام الإيكولوجي ينتجان تلقائيـــا بفـــضل التفاعل والعلاقات البينية المتواصلة والمستمرة بين الكائنات الحية والطبيعـــة. فمثلا: تشكل العلاقة بين الحيوانـــات العاشـــبة "**Herbivore**" والحيوانـــات اللاحمة "**Carnivore**" آلية ضابطة هي نفسها الآلية التي تنظم العلاقة بين المفترس وفريسته، وبين الآكل والمأكول.

وعن طريق هذه التفاعلات المعقدة والمتداخلة، تنـــشأ دورات كبـــرى وأساسية "**fondamentaux Cycles**" تحوي وتـــشارك فيهـــا جميـــع الكائنات الحية مـــن أدنـــى عـــضوية حيـــة فـــي الطبيعـــة مثـــل النقاعيـــات "**Infusoires**" والبكتيريا إلى الحيوانات العاشبة واللاحمـــة وصـــولا إلـــى الطيور ثم الأسماك والمجتمع البحري في البحار والمحيطات.وتتمثـــل وظيفـــة هذه الدورات الأيكولوجية المنتظمة والضخمة في تحويل الطاقـــة الشمـــسية ، وإنتاج الأكسجين وامتصاص غاز الكربون، وتحويـــل الهيـــدروجين، وتهيئـــة التربة والمناخ والرطوبة المناسبة لنمو النبات ...إلخ. إلـــى درجـــة يـــصبح الارتباط فيها بين البيـــت الايكولـــوجي "**Niche écologique**" وكوكـــب

الأرض ارتباط عضويا، لأن فضاء التفاعل بينهما ودي ويتمتع بالقدرة على الضبط الذاتي والتلقائي.

وتجدر الإشارة أن الفكر الإيكولوجي أخذ منحى جديدًا منذ أن ابتكر الكيميائي الروسي "فلاديمير فرنادسكي "**V.Vernadsky**" (٨٦٣-١٩٤٥م) مفهومًا جديدًا لقي انتشارا واسعا بعده وهو "المجال الحيوي" "**Biosphère**" سنة ١٩٢٦ كما زاد في ازدراء التصور الكلاسيكي الآلي الذي يركز على العلاقة العدائية، الخارجية والندية بين الحي والطبيعة.

وعلى هذا الأساس أعتبر فرنادسكي المجال الحيوي هو ذاك الجزء الخارجي من القشرة الأرضية الذي تحيا فيه (وليس فوقه) الكائنات الحية مجتمعة.

ويتوافق هذا دون شك مع الأفكار والنظريات التي تعاقبت فيها بعد والتي اعتبرت المجال الحيوي "بيت" مهيأ ومجهز بكامل الشروط الضرورية للعيش، وصولا إلى هيمنة فكرة علاقة تفاعلية حميمة بين الحي وبيئته إلى الحد الذي ذهب فيه بعض الإيكولوجيين وليس الفلاسفة ورجال الدين، إلى تصور وجود غائية "**Téléonomie**" تم من خلالها الحفاظ على الحياة من طرف الحياة نفسها. وقد تجسدت تلك الفكرة في صورة نظرية جديدة وجريئة أطلقها رجل العلم البريطاني "جيمس ليفلوك" "**J.Lovelock**" وهي نظرية "جاية" **Gaia** فما هو مضمون هذه النظرية ؟!

٣- كوكبنا كائن حي: نظرية "جاية " "Gaia":

ليس غريبا أن يعيش كائن حي أو كائنات حية داخل كائن حي آخر، فعلم العضويات الدقيقة "**Microbiologie**" وعلم البكتيريا

"**Bactériologie**" أكد لنا حقائق تجريبية دامغة عن ملايير مـــن أنـــواع البكتيريا التي تعيش في أمعاء الكائن الحي خصوصا المعي الغليظ (القولـــون)، وفي فمه،وأنفه وعلى كامل سطح جلده الخارجي .ومن هذه البكتيريا من هـــو جد ضروري و فعال لإتمـــام عمليـــات الهـــضم والامتـــصاص فـــي المعـــدة والأمعاء.كما يوجد كذلك الضار منها لاشك.

ومن ثم فالأرض كائن حي يتغذى ويتنفس وتعتريـــه أحـــوال عديـــدة كالصحة والمرض والراحة والإرهاق...إلخ، وبداخلها توجد كائنات حية أخرى منها الإنسان.ويعد "ج.ليفلوك" عالم متعدد الاختـــصاصات والاهتمامـــات مـــن الكيمياء إلى الطب وصولا إلى الإيكولوجيا. وقد فضل الحياة العلمية الحرة عن تلك المقيدة والموجهة في الجامعات .

لقد تصور "ليفلوك" نظريته في نهاية الستينات من القـــرن ٢٠، مـــن خلال إجابته عن سؤال وجهته له وكالة الأبحاث الفضائية الأمريكيـــة "ناســـا" "**Nasa**" التي كانت تبحث عن أدلة تثبت وجود أو عدم وجـــود حيـــاة علـــى كوكب المريخ "**Mars**" حتى تحصل الوكالة على تمويل لمهامها التي أطلقـــت عليها اسم "فيكينغ" "**Viking**" فكانت إجابة ليفلوك إنه لا داعي للذهاب إلـــى غاية كوكب المريخ للتأكد من ذلك لأن الإجابة موجودة على كوكبنا.

إن الغلاف الغازي "**Atmosphère**" للأرض يحتوي علـــى كميـــة قليلة من غاز ثاني أكسيد الكربون "**Dioxyde de carbone**" وكمية جد ضخمة من الآزوت (حوالي ٧٩**%**) والأكسجين (حوالي ٢١**%**).

أما على كوكب المريخ وباقي الكواكب الأخرى فالغلاف الغـــازي فيهـــا يحتوي على أكثر من ٩٥**%** من غاز ثاني أكـــسيد الكربـــون، وهـــي نـــسبة

تفسرها التفاعلات الكيماوية العادية التي مسرحها تلك الكواكب، فمن أين حصل كوكب الأرض على ذلك الفارق البعيد عن التوازن الكيماوي العادي والذي كان السبب في استمرار الحياة والأحياء ؟

إن ذاك الفارق، حسب ليفلوك من صنع الكائنات الحية بفضل قدرتها البيولوجية الأيضية "**Métabolique**" وتبادلاتها المتنوعة مع وسطها الحيوي، فأي ملاحظ بعيد عن الأرض إذا أتاحت له إمكانياته تحليل الغلاف الغازي لكوكب الأرض فإنه لن يتردد في الجزم أن به حياة وأحياء.

ويستنتج ليفلوك أن الأرض كائن حي يجب المحافظة على صحته وسلامته.كما أن الحياة على الأرض لا تفسر فقط بموقعها وبعدها المناسب عن الشمس، بل أن المحيطات والبحار والأراضي الخصبة هي نتاج تاريخ طبيعي منذ ملايير السنين كانت البكتريا والعضويات الدقيقة الغير قابلة للإحصاء هي مهندستها وبطلتها.

وتكمن أهمية نظرية "جاية" في اعتبارها المجال الحيوي وحدة كيانية ضابطة تتمتع بالقدرة على المحافظة على سلامة كوكبنا عن طريق التحكم الذاتي في الوسط الكيماوي والفيزيائي، ومن ثمة التأكيد على وجود غائية حيوية هي التي احتفظت بالتوازن البيئي (الفيزيائي –الكيميائي) حيا وملائما من طرف الحياة ذاتها.

وتعتبر فكرة "جاية" أن التصور الكلاسيكي الذي يعتبر الكائن الحي مستهلكا شرها لمواد وعناصر من البيئة هي في الأصل قابلة للنفاذ والنضوب، فكرة مجانبة للصواب تماما، لأن الدورات والسياقات البيولوجية للعضويات الحية تتولد عنها دورات طبيعية ومسارات تسمح للمحيط والأرض والغلاف

الغازي بالتجدد والتوازن باستمرار. فمثلا بقاء الأكسجين مركزا في المحيطات وفي الغلاف الغازي كان نتيجة تفاعل معقد فيما بين الأحياء. وفي المقابل يكون نوع من الأنواع الحية النباتية أو الحيوانية معرض لاحتمال الانقراض إذا كف عن المساهمة في إنتاج شروط الحياة مع باقي الأحياء التي يتقاسم معها الوسط وموارده الكثيرة.

إن هذا الكائن الحي الذي يحتوينا حساس جدا لأحوال الصحة والمرض ويملك- للحفاظ على توازنه- جهازا دفاعيا ومناعيا فعالا.يظهر ذلك حين تتراكم الأفعال المخلة بالتوازن العام للبيئة والمجال الحيوي، فتقوم الأرض- حينئذ- بردود أفعال عنيفة أبرزها التغيرات المناخية الكبرى، والأعاصير الهوجاء والعواصف المدمرة...إلخ، والتي ينتج عنها انقراض أنواع حية معينة وبقاء أخرى.

ومع أن ليفلوك لم يقل بشكل مباشر أن الأرض كائن حي واع إلا أن نظريته تعرضت لانتقادات واسعة من طرف زملاء له وحتى من طرف فلاسفة ومفكرين من خارج الحقل الإيكولوجي. فالحداثة كانت واقعا فعليا في حياة البشر حين تمكن الإنسان من تحطيم الأصنام والمعبودات المعيقة لحريته وعمله، فيكف يعود من جديد وباختياره إلى صنع معبودات جديدة مثل الأرض هنا؟

إنّ ذلك سيمثل تقهقرا ثقافيا وفكريا إلى عهود لا تتمنى الإنسانية عودتها ولو في الأحلام. كما أن التصور الذي يجعل الأرض والطبيعة أو البيئة متوازنة ومتناغمة بدون الإنسان وأنشطته التقنية أو الاعتقاد على طريقة "روسو" أن الطبيعي "**Naturel**" خير بالطبيعة: لقد غدا هذا التصور كلاسيكي جدا وهو يعتمد على أسطورة "برميروس" "**Prométhée**" الذي سرق النار

من الآلهة وتعهد بعصيان كل الأوامر الإلهية من أجل التحرر والانعتاق. فكأن "غاية" "**Gaia**" في مقابل "برميروس" أي التقابل بين الخير والشر بمعنى التناقض بين الإيمان بالطبيعية الأم الرؤوم، وحدها الخيرة ومكتملة الخيرية، وبين نوازع الشر في الإنسان التواقة إلى التحكم والسيطرة على النار ومن بعدها على كل شيء .

ومع أن الأبحاث الإيكولوجية المعاصرة لم تشكك في فكرة ليفلوك الأساسية بالتشابك العلائقي بين العوامل والعناصر الطبيعية من جهة والحية من جهة أخرى، إلا أنها اتجهت أكثر إلى التدقيق في هذه الارتباطات المعقدة عوض الوقوف على سحرها المتناغم. لهذا دأبت الإيكولوجيا المعاصرة على التأكيد أن ما نعتبره نحن منفصلا ونخصص له مباحث علمية مستقلة: الأحياء الأراضي الخصبة، والغلاف الغازي، والمناخ ،و المحيطات ...إلخ. إنها في الحقيقة متصلة بعلائق تشابكية مركبة. فالنماذج التفسيرية في علم المناخ مثلا أصبحت تعتمد على التركيب التو ليفي " **Composition combinatoire**» بين جملة غير متجانسة من العناصر والتفاعلات مثل المحيطات والسحب، والمتلوثات والغابات...إلخ. وهو ما يؤكد الفرضيات الأساسية في نظرية ليفلوك.

وردًا على ذلك عمد ليفلوك منذ ١٩٨٨ إلى اعتماد "غاية" مصطلح أو تسمية دون التأكيد على قداستها أو تميزها المفرط، كما كان يفعل من قبل. ونتيجة لذلك راح يؤكد على أهمية الأبحاث الأيكولوجية التي تتفق على تشابك وتداخل العناصر الطبيعية مع عناصر أخرى طبيعية في دورات، ومثاله المفضل الذي يقدمه دائما كنموذج هو (عالم زهرة الربيع) (**Monde des Pâquerettes**). فأزهار هذه النبتة تنمو بالتزاوج مع الحرارة الملائمة

على نمطين مختلفين: فالأزهار السوداء تمتص الضوء، والبيضاء تعكسه، وهذا الوضع يجعل كثافة الأزهار وثخانتها مرتبطة بشدة الضوء ودرجة الحرارة المستقرة نسبيا.

إنّ هذا المثال، حسب ليفلوك يبين الدور الذي يلعبه الأحياء في ظاهرة طبيعية كانت تعتبر على الدوام مسألة فيزيائية –كيميائية مستقلة عن تأثير الكائنات الحية. وعليه ينتهي ليفلوك إلى طرح سؤال أعم مفاده: لماذا رغم تزايد شدة الإشعاع الشمسي عبر العصور الكونية، بقيت درجة حرارة الكرة الأرضية ثابتة نسبيا؟ يريد ليفلوك من خلال هذا السؤال التأكيد على الدور الحيوي والكبير الذي يلعبه الأحياء جميعهم في الحفاظ على توازن "جاية".

لقد أتينا على هذا التفصيل النسبي كي نبين المفهوم الجديد الذي أصبح يعطي للبيئة والطبيعة والذي ينأى بعيدا عن التصور الكلاسيكي المجرد الذي يختزل العلاقة في ثنائية ديكارتية: فكر–امتداد أو كانطية: ذات–موضوع. ويلح –في المقابل– على العلاقة التفاعلية الحميمة بين الحي وبيئته إلى الحد الذي يجعل من الأرض والطبيعة والبيئة المحيطة بنا بيتا ومسكنا بسقف وأعمدة، يوفر للأحياء جميعهم الأمن والأمان والراحة والطعام.

إذا كان الأمر بهذه الكيفية، فكيف يتصرف الحي والحي الإنسان تحديدا حيال بيته الذي يأويه؟ إذا كان سلوك الأحياء الأخرى تجاه بيئتها محكوم بحاجات ومطالب غريزية طبيعية، فما هي المعايير والقواعد التي تنظم وتقنن سلوك الكائن الواعي (الإنسان) تجاه بيته الكبير؟ إن ذلك بدون شك يفرض قيام أخلاق بيئية: فما هي أسس هذه الأخلاق الجديدة؟ وقبل ذلك ما هو فحواها ومضمونها؟

٤- الأخلاق البيئية:

يطلق عليها كذلك " الإيكو فلسفة" أو" الإيكو أخـــلاق" وهـــي مبحـــث معاصر يبحث في معايير السلوك الإنساني تجاه الآخـــر **Autrui** ولا يقـــصد بالآخر أو الغير الكائنات الإنسانية العاقلة فقط، بل جميع الكائنات الحية الأخرى من حيوان ونبات وحتى الطبيعة الجامدة. وبالتالي فالأخلاق من وجهة النظـــر المعاصرة لم تعد مكانيا وجغرافيا وقفا على الإنسان، إنما تتعـــداه إلـــى الغيـــر والآخر مهما كان. ثم زمنيا لم يعد المعيار الخلقي يراعي الكائن الحي كغايـــة ثابتة في ذاته في اللحظة الراهنة أو الحاضرة، إنما الفعل الإنـــساني **Agir humain** يجب أن يأخذ بعين الاعتبار النتائج المستقبلية وترتباتهـــا علـــى الأحياء والطبيعة في المستقبل كما فصل ذلك «هـــ.جونـاس".

فالمشكلة بالنسبة لـــ 'جوناس' تختزل المسألة كلها في مخاطر الفعـــل التقني الإنساني الذي تكرس وازداد تأثيرا مع التطور النـــوعي للتكنولوجيـــات المعاصرة سواء على بيئته أوعلى الأحياء المجاورة له، أو حتى علـــى بيئتـــه البيولوجية والفيزيولوجية. لهذا لم يعد للأخلاق الكانطية القائمة على الواجـــب من أهمية ولا فعالية في حماية الحياة والمحافظة على الجنس البـــشري فـــي وجه المخاطر الفعلية المحدقة به والتي لا يمكن تحديد طبيعتهـــا أو توقعهـــا. على هذا الأساس يؤكد جوناس أن الأخلاق الجديدة هي تلك التي تراعي صالح الفرد وسعادته حاضرا ومستقبلا. ثمّ إذا كانت الأخطـــار المـــستقبلية محتملـــة ومحدقة فإن الخوف الغريزي للجنس البشري على بقائه هو الذي يمكنه مـــن تفاديها. فالشعور بالخوف من مخاطر التقنية هو الذي يجعل الإنسان (أفرادا أو جماعات) يشعر بالمسؤولية تجاه مصير الأجيال المقبلة والنوع البشري بصفة عامة. و استجابة لذلك ظهر في أواخر السبعينات مبدأ (الحيطة والحـــذر) **P**

Précaution. في مجالات السياسة والاقتصاد والبيئة والصناعة. ويلخص مبدأ الحيطة في التأكيد على أن غياب مخاطر مؤكدة وحقيقيـــة فـــي اللحظـــة الراهنة نتيجة التطمينات العلمية والتقنية في مجال معين لا يمنع بتاتـــا مـــن المبادرة إلى اتخاذ إجراءات وقائية واحترازية فعالة ومناسبة من خطر ما قـــد يحدث تأثيرات كارثية على المحيط البيئي لا يمكن تداركها.

إن الأخلاق البيئية لن يكون موقفها من التقنية و التكنولوجية مستندا إلى أسطورة "برميتوس" **Prométhée** الذي سرق سر القوة مـــن الآلهـــة (النار) فاستحق بذلك أن يوصف بالشيطنة لأن هذا التوجـــه المتعـــصب ضـــد التقنية نجده لدى أنصار (الإيكولوجيـــا العميقـــة) **Ecologie profonde** الذين يصنفون التقنية وكل ما يمت لها بصلة على أنها شر مـــستطير يجـــب الخلاص منه.

كما تجدر الاشارة إلى إن الأخلاق الإيكولوجية مرحلة جديـــدة بلغهـــا الوعي البشري المدرك لواقعه المعاصر المختلف تماما عـــن واقـــع أســـلافه القدماء، حيث لم يعد الإنسان بفضل العلم والتقنية قادرًا علـــى فهـــم الطبيعـــة وتفسيرها فقط، بل وقادر فعلا على وإعادة تشكيلها ضمن صور جديـــدة ممـــا يستدعي ضرورة الاعتماد على معايير وقيم من أجل تقنين الفعل البـــشري، و هذا ما لا ينكره حتى أشد المتحمسين للتقنية والتكنولوجيا أمثال "ف، داوغوني" و "ج، هوطوا" و قبلهما "ت.انجيلهارد".

لكن مصطلح "أخلاق بيئية" يعود في أصله الاشتقاقي إلـــى الفيلـــسوف الأمريكي المعاصر (أ.ليوبولد) **Aldo Léopold** فـــي كتابـــه **' A Sand County Almanac'** المنشور عام ١٩٤٩. ففـــي هـــذا الكتـــاب ينتقـــد «ليوبولد" المفهوم الذي يجعل الطبيعة مجرد أداة في يد الإنسان يعبـــث بهـــا

ويعيش فيها كيف شاء له، ويدعوه في المقابل إلى تغيير جذري لهذا المفهـوم التبسيطي الغريب: إن الطبيعة ليست شيئا خارجيا أو مستقلا عن الإنـسان أو عن الكائنات البشرية، بل هي منظومة مترابطة من الأجزاء المتعلق بعـضها ببعض بوشائج حيوية تجعل الكائنات البشرية ليست مجـرد أجـزاء أو قطـع منفعلة من هذه المنظومة. ولهذا السبب يجب الاعتراف بقيمة ذاتيـة لجميـع العناصر المكونة لهذه المنظومة وليس الاعتراف بقيمة للإنسان وحـده علـى حساب الكائنات الأخرى مهما كانت .

إنّ هذه الفكرة تقلب الأخلاق الكلاسيكية رأسا على عقب، لأنها لم تكن تهتم بتقنين وأخلقة الفعل البشري إلا عندما يتعلق الأمر بالكائنـات البـشرية الواعية الأخرى. لهذا يجدر التساؤل: هل الإنسان وحده هو الأهـل للاحتـرام والاعتبار الخلقي؟ هل الواجبات الأخلاقية هي كذلك حيال الكائنـات البـشرية فقط؟ ألا توجد كائنات ذات قيمة أخلاقية في ذاتها هي الأخرى أهل للاحترام؟

مع أن رفض المعاملة القاسية للحيوانات ليست وليدة المرحلة الراهنة لأننا نجدها حتى لدى القدماء مثل اليونان، والمسلمين وفي القرون الوسـطى، فإن توسعة المنظومة الأخلاقية مكانيا كـي تـشمل جميـع الكائنـات الحيـة خصوصا، لأنه كما للإنسان حقوقا فكذلك للحيوانات حقوقا كذلك للنبات والغابة. ثم زمانًا يجب أخذ مصير الأجيال المقبلة بعين الاعتبار في كل القرارات التقنية المصيرية. ومن الإيجابيات الكبرى لعصرنا أن المتطلبات الإيكولوجية لم تعـد قضية أخلاقية فقط، بل قضية اقتصادية وسياسية أيضا تقـوم علـى هـاجس البحث في السبل الكفيلة لتمكين الإنسان من تصنيع وإنتاج سلعة بأقل التكاليف المالية وأكثر تقانة وبأقل استنزاف للثروات والاستهلاك المفرط واللاعقلانـي للطاقة و المصادر.

خلاصة القول أن الطبيعة في الفكر الايكولوجي المعاصر لم تعد مجرد ساحة أو مسرحا يتلقى من الفعل البشري، بل منظومة حيوية من العلاقات تتأثر ويمكن للإنسان أن يقضي عليها إذا تمادى في استغلالها والاعتداء السافر عليها. وبالتالي فالفكرة الديكارتية الكلاسيكية التي تستعدي الطبيعة وتجعل التعامل معها صراعا ومغالبة لم تعد مقبولة، حيث كيف نتصور الإنسان يتصارع مع الطبيعة وهو الذي لا يستطيع العيش دونها؟ إن الأرض هي الكوكب الذي يتوفر على شروط مناسبة لاستمرار الحياة لهذا على الإنسان إعادة التفكير والتأمل مليا في علاقته بالطبيعة وبقية الأحياء و أن يعيد النظر بالكامل في مكانته في الطبيعة و علاقته بمخلوقاتها.

"كلّ ما يصيب الأرض يصيب أبناء الأرض"

لو أنّنا تبنَّينا جميعًا هذا الأسلوب الأكثر فائدةً لصحَّتنا الغذائيّة، فإنّنا لن نساعد أجسامنا فحسب على التخلُّص من السموم، بل سنساعد كذلك كوكبنا الأرضي على استعادة توازنه. يخلص التقرير الذي أصدرته الأمم المتَّحدة في عام ٢٠٠٦ عن الأغذية والزراعة إلى أنّ تربية الماشية لغرض الاستهلاك البشري هي أحد العوامل الرئيسيّة المسئولة عن ... احترار المناخ! إن الحصّة التي تساهم بها تربية الماشية في ظاهرة الاحترار الكونى أعلى ممّا هي عليه في قطاع النقل. فتربية الماشية مسئولة عن نسبة ٦٥% من انبعاثات نصف أكسيد الأزوت، وهو أحد الغازات التي تساهم في ظاهرة ارتفاع درجة الحرارة عالميًّا بمعدَّل يفوق ثاني أكسيد الكربون بـ٢٩٦ مرّة. كما أنّ غاز الميثان الناتج عن عمليّة الهضم لدى الأبقار (التي يصعب عليها هضم الذرة المقدَّمة

لها كغذاء) يؤثِّر بمعدَّل يفوق ثاني أكسيد الكربون بـ٢٣ مرّة في ظاهرة ارتفاع درجة الحرارة، ونسبة ٣٧% من غاز الميثان في العالم مصدرها المجترّات.

وثلث الأراضي الزراعيّة مخصَّص لإنتاج الذرة والصويا المستخدمة في تغذية الماشية. وهذه المساحات لا تكفي لتلبية الطلب، ممّا يؤدّي إلى اقتلاع الغابات – وإلى فقدان جديد للقدرة على امتصاص ثاني أكسيد الكربون. كما يخلص تقرير الأمم المتَّحدة إلى أنّ تربية الماشية تعدُّ "من بين الأنشطة الأكثر إضرارًا بالموارد المائيّة"، بسبب كثافة تصريف مبيدات الآفات والفضلات الحيوانيّة في المجاري المائيّة.

إنّ الهندي يستهلك في المتوسط ٥ كجم من اللحوم سنويًّا ويعيش – في نفس العمر– بصحّة أفضل من الغربي. ويحتاج الأمريكي، لإشباع حاجته، إلى ١٢٣ كجم من اللحوم – أي أكثر بـ٢٥ ضعفًا ٩٣. والأساليب التي ننتهجها في إنتاج واستهلاك المنتجات الحيوانيّة تدمِّر كوكبنا الأرضي. والشواهد كلّها تشير إلى أنّ هذه الأساليب تساهم كذلك في تدميرنا في الوقت نفسه.

في نهاية كل يوم، أدوِّن بضع كلمات في مذكرات شخصيّة ألخِّص بها الأحداث التي حقَّقَت لي أقصى قدر من البهجة. وهي عمومًا أشياء بسيطة جدًّا. كثيرًا ما أفاجأ بإدراك مدى الارتياح إذا اقتصر غذائي على مجرَّد خضر وبازلاء وفواكه (والقليل من الخبز المتعدِّد الحبوب). ألحظ شعوري بمزيد من

النشاط وخفّة الحركة طوال اليوم، وأبتسم لفكرة أنّي أصبحتُ أقلّ وزنًا على الكوكب الذي يحملني ويغذّيني.

بعد عشرين عامًا مكرَّسة لمعالجة مرضى مصابين بالسرطان، تعب مايكل ليرنر من استقبال أشخاص تتراوح أعمارهم بين ٣٠ و٤٠ عامًا لم يكن من المفروض أبدًا أن يشكّلوا جانبًا من برنامجه. واليوم، لا يزال البرنامج قائمًا على حاله، لكنّ مايكل صار يخصِّص معظم نشاطه لحماية البيئة من أجل اجتثاث الأمراض من جذورها. ويلخِّص الحالة ببساطة رائعة: "لا يمكن العيش بصحة جيِّدة على كوكب سقيم".

في عام ١٨٥٤، تنازل سياتل، زعيم قبائل الإقليم الشمالي-الغربي رسميًّا عن إقليمه وشعبه إلى سيادة الولايات المتَّحدة. وظلّ الخطاب الذي ألقاه في تلك المناسبة بعد قرن مضى مصدر إلهام للحركة البيئيّة التي أعادت ترجمته على نحو صادم خصوصًا. تَوَجَّه الزعيم، بصورة مُلِحّة أكثر من أي وقت مضى، إلينا نحن ذريّة النازحين البيض، قائلًا:

"علِّموا أبناءكم ما علَّمناه لأبنائنا، أن الأرض أمّنا. إنّ كلّ ما يصيب الأرض يصيب أبناء الأرض. إذا بصق البشر على الأرض، فإنّهم يبصقون على أنفسهم.

إنّ الأرض ليست ملِكًا للإنسان: بل الإنسان ملِك للأرض. وهذا أمر معروف. فكلّ الأشياء تترابط كالدم الذي يجمع أسرة واحدة. جميع الأشياء مترابطة. وما يصيب الأرض يصيب أبناء الأرض."

الموارد الطبيعية البيولوجية

(Biological Diversity)

هو المرادف الأساسي للموارد الطبيعية التي تكفل للإنسان حياته بالشكل الذي يحقق جودتها واستمراريتها. فالموارد الطبيعية البيولوجية هو كل ما يحتاجه الإنسان لكي ينعم بالحياة المزدهرة بالرفاهية.

ويختلف مدلول لفظ الموارد البشرية من شخص لشخص ومن موطن لموطن ومن زمن لزمن حسب الاحتياج لهذا المورد كما أنه يعتمد علي نوع الحضارة في أحيان كثيرة أكثر من اعتماده علي بيولوجية الإنسان نفسه.

أنواع الموارد البيولوجية الطبيعية:

١. موارد متجددة : وهي التي لها القدرة علي العطاء المستمر الذاتي بتعقل مثل النباتات والحيوانات باختلاف أنواعها وتعتمد علي طاقة الشمس المتجددة والماء المتجدد ، وقد يكون غير متجددا في حالة المياه الجوفية.

٢. موارد غير متجددة : وهي التي ليست لها القدرة علي العطاء بشكل مطلق لكنها موجودة بكميات محدودة تتناقص مع الاستخدام أي ليست ذاتية التجدد ومنها المعادن والوقود الحفري.

ويندرج تحت هاتين الفئتين الأساسيتين الموارد التالية:

أولاً – الغابات والزراعة:

تمثل الغطاء غطاء طبيعياً لربع مساحة القارات تقريباً، حيث توجد درجة عالية من الأمطار والرطوبة والحرارة فهي تحمي التربة تحتها من شدة البرد أو الجفاف. تحتوي الغابات المخروطية والغابات متساقطة الأوراق والغابات الاستوائية علي آلاف الأنواع النباتية من أشجار وشجيرات وأنواع متسلقة ونباتات ظل، وتتخللها جميعاً آلاف الأنواع الحيوانية من ثدييات وطيور وزواحف وحشرات وعناكب وديدان ثم الفطريات والبكتريا موزعة بين الجذوع والأغصان والأوراق وبين ثنايا التربة وتحتها.

وتعد الغابات مصدراً غنياً للأخشاب التي تتعدد استخداماتها في البناء والآلات والأثاث، كما تستعمل في صناعة الورق والحرير الصناعي، وكذلك نستخرج من نباتاتها الأصباغ والصمغ والزيوت وبعض العقاقير .. كما تمد الإنسان ببعض أنواع الثمار. وأما حيواناتها فهي مصدر للجلود واللحوم والعاج والوبر، لا تقف الاستفادة منها عند هذا الحد فهي تشكل متنزهات للترفيه والاستجمام.

ويكمن الخطر في انقراض هذه الثروة في استعمال أخشابها كمصدر للطاقة وفي إزالة أشجارها بالقطع أو الحرق، أو في إبادة حيواناتها البرية بالإسراف في الصيد مما أدى إلي استمرار تدهور الغابات ونقص مساحاتها مع التوسع في الزراعة ونشر العمران.

وتتجلي بوضوح ظاهرة التنوع البيولوجي في الغابات الطبيعية والتي تعني تواجد كم كبير من الأنواع الحية التي تتعايش في علاقات متبادلة فتسبب استقراراً وتوازناً للمجموعة البيولوجية في الغابة. وتشكل الأحياء البرية في

الغابة من نبات أو حيوان مدخراً أو ثروة باقية للأحياء علي امتداد الزمن، كما تمثل بنكاً للجينات قد يستفاد بها في عمليات إنتــاج ســلالات جديــدة بعمــل تهجينات وراثية تكون لها صفات تزيد من ســرعة النمــو وزيــادة الإنتــاج ومقاومة الجفاف والأمراض والآفات.

وتدلنا دائماً التجارب والدراسات أن الزيادة في أي نوع مــن أنــواع الموارد الحية يتيح لها الاستقرار والثبات في وجه تقلبات البيئة علي عكــس المجموعات قليلة التنوع التي تتعرض للتدمير أو تغيرات البيئة من حولها حتى ولو بدرجة بسيطة ... فالنظام البيئي المتوازن يشمل العديد من الأنواع لكــل منها دوره ووظيفته بشكل متكامل شديد التماسك .. فإذا اختزلت بعض الأنواع منه اختلت الأدوار واهتز التوازن. وهكذا يصبح تحويل هذا التنوع الطبيعي في الغابة إلي حقول زراعية بها محاصيل لأنواع محدودة خطراً علي الاستقرار ... فالمحصول الواحد يكون مهدداً بخطر الآفات الحشرية أو الفطريات التي تتزايد فيه إلي حد الكارثة ما لم يتم مكافحتها.

ولا تحتاج حياة الأحياء في الغابات رعاية خارجية، لأن الدورة فيهــا متصلة، فإذا أخذت الأشجار والأعــشاب مــن الأرض عناصــرها ثــم أكلــت الحيوانات ثمارها وأوراقها – فلابد وأن يعود ذلك إليها يوماً. فكل ما يعــيش فيها وعليها سوف يتساقط ويتحلل علي أرضها، وتعود إليها عناصــرها كمــا كانت . وعلي العكس من ذلك يحدث للأراضــي الزراعيــة ... ولــدينا مثــال للأراضي الزراعية وكانت تربتها غنية بعناصرها وأنتجت محاصيل هائلة مــن القمح والشعير. كما كانت غنية بالحدائق والمراعي ثم أصبحت بعد ذلك جرداء مهجورة .

لأن أهلها كانوا يصدرون الحبوب والثمار لعدة قرون دون تعويض لما تفقده التربة من العناصر المختلفة. وتكرر نفس الخطأ في بلاد متعـددة مـن آسيا وأفريقيا، وما يحدث الآن من تصدير للمحاصـيل واسـتهلاك لخيـرات الأراضي الزراعية بواسطة سكان المدن الكبيرة دون إعادة للعناصر المسلوبة من التربة وبخاصة المعادن المختلفة والنادرة الأمر الذي يؤثر فـي خـصوبة التربة عاماً بعد عام.

فالحلقة كادت تنقطع لأن الأسمدة الكيماويـة غيـر العـضوية التـي يضيفها الفلاح إلي أرضه غير مكتملة الفائدة لاحتوائها علي ثلاثـة أو أربعـة عناصر والنبات يحتاج إلي أكثر من عشرين عنصراً كانت موجودة أصلاً فـي التربة وتناقصت بالزراعة المتوالية والتصدير .. إن الزراعة الحديثة باستخدام الأسمدة الكيماوية تخرب التربة وتحولها إلـي أرض قاحلـة لا تقـوى علـي الاستمرار في الإنتاج.

ثانياً – الأحياء المائية:

تغطي مياه البحار والبحيرات والأنهار حوالي ٧٢% من سطح الأرض، وتزخر بالعديد من الأحياء المائية التي ظل الإنسان يقتنص خيراتهـا طـوال تاريخه .. وهي تعد مصدراً متجدداً لكثير مـن المـواد الغذائيـة والعناصـر الكيماوية الهامة ومواد متنوعة الاسـتخدام كـاللؤلؤ والمرجـان والإسـفنج والصدف إلي جانب دورة الماء العذب بين الأرض والجو والأحياء.

وتحفظ البحار الحرارة علي الأرض وتشعها علي اليابسة بفضل احتفاظ الماء بالحرارة وفقدها ببطء، مما يتيح ظروفاً مناسبة للحياة في مياهها وعلي أعماق مختلفة. كما تعمل البحار علي تلقي كل ما يسيل علـي اليابـسة مـن

مركبات وملوثات وترشحها ليعود استخدامها في دورات جديدة بـين الأحيـاء المختلفة. وتمد البحار جو الأرض بكمية كبيرة من الأكسجين خـلال عمليـة البناء الضوئي للطحالب البحرية المنتشرة علي مياهها السطحية وللبحار دور كبير في الملاحة والسفر والتجارة الدولية، كما توفر شواطئها أمـاكن جيـدة للترفيه والرياضة المائية.

وتبدأ الأحياء البحرية بسلسلة المنتجـين وهـي الطحالـب البحريـة والهائمات المجهرية النباتية التي تشكل قاعدة هرم الغذاء في البحر ... ويليها عدة سلاسل من المستهلكين في شكل أوليات ويرقات أسماك وديدان صغيرة ثم أسماك أكبر فأكبر، مثل السردين والرنجة والسلامون ثم التونة والقـرش ثـم الحيتان المفترسة والإنسان يتغذي علي تلك الأسماك، ويمثل قمة هرم الغـذاء في البحر. وتتوفر في البحر سلسلة من المحللين علي شكل بكتريا وفطريـات تقوم بتحليل أجسام الأحياء الميتة أو الفضلات العضوية إلـي عناصـر غيـر عضوية تتاح من جديد للاستخدام في بناء أجسام الأشكال المنتجة بفضل طاقة الشمس وثاني أكسيد الكربون والماء.

وتشكل المياه البحرية بيئة خصبة للأحياء المختلفة .. فهي تتفاوت في العمق من عشرات الأمتار في بعض البحار والخلجان الضحلة إلي أكثـر مـن عشرة آلاف أمتار في بعض المحيطات. ومتوسط عمق البحار ٣٨٠٠ م وهي مأهولة بالأحياء بدرجات متفاوتة فتتوفر في الطبقات العليا وتقل مـع زيـادة العمق لظروفها الشديدة البرد والظلام وزيادة الضغط وندرة الغذاء. ويا تُـري ماذا عن خضراوات البحر؟ !!

هل تعرفتم وتوصلتم إلي خضراوات البحر، إنها الطحالب التي تـشكل جزءاً لا يستهان به من مصادر الأحياء المائيةولها ألوان وأحجام مختلفة فمنها

الأزرق والأحمر والبني والأخضر والذهبي بسبب اختلاف أصباغها وتنوعها في العمق "الاصطياد" موجات أشعة الشمس المختلفة واستخدامها في البناء الضوئي.

وتصلح الطحالب البحرية كغذاء للإنسان والحيوان وكمصدر للعقاقير والأصباغ والفيتامينات والأملاح، كما تمثل مراعي بحرية للأسماك وغيرها .. بل إن فيتامين (أ) المتوفر في زيت السمك وكبد الحوت مصدره الطحالب التي تتغذي عليها الأسماك فهي وحدها القادرة علي صنع هذا الفيتامين دون الحيوان. تمتص الطحالب أملاحاً معينة كاليود وتختزنه في أنسجتها التي تصل إلي الأسماك ومن ثَمَ إلي الإنسان ... بل إن مرض تضخم الغدة الدرقية غير معروف في المناطق التي يتناول سكانها أعشاب البحر وأسماكه كما ثبت أن الطحالب البحرية لها تأثير كمضاد حيوي ضد بعض البكتريا والفطر.

وعموماً فإن الطحالب البحرية تمثل ثروة طبيعية، فمنها ما يصلح كطعام ومنها الدواء ويصنع أيضاً منها الآجار والألجين ... فالآجار تستخدم كوسط في مزارع البكتريا وفي دراسات الدم والأنسجة ، وفي مجال حفظ الأغذية المعلبة لمقاومة البكتريا بها، كما تدخل في صناعة الأدوية مثل تغليف الكبسولات لمقاومة عصارة المعدة ... وأخيراً تستخدم الآجار في صناعة أطباق الحلوي ... أما الألجين فقد دخلت في صناعة أنسجة تقاوم الحريق والبلل وتستخدم في أغراض عسكرية ومدنية متنوعة، وتوجد أنواع منها تصلح كعلف للحيوان.

أما الهائمات المجهرية فهي مصدر ثروة أساسي لغذاء الأحياء البحرية الصغيرة إلي جانب بعض الحيتان الضخمة مثل الحوت الأزرق. ويمكن جمع الهائمات البحرية بمرشحات أو شباك خاصة واستخدامها كغذاء للإنسان بعد

معالجتها أو تقديمها كعلف للدواجن والماشية أو استخلاص عصارتها البروتينية.

وهناك اتجاه سائد للاقتصاد في استخدام الموارد البحرية ... حيث أن كل سلسلة من هرم الغذاء ينتقل منها حوالي ١٠% إلي الحلقة التالية لها، ولو انتظرنا لحصاد أسماك مثل التونة أو السردين فسوف تهدد كمية كبيرة من الطاقة .. حيث يأتي كيلوجرام واحد من سمك التونة من عشرة كجم من السلامون التي تنتج من ١٠٠ كجم من السمك الأصغر الذي يأتي من ١٠٠٠ كجم من الديدان والقشريات التي تنتج من ١٠٠٠٠ كجم من الهائمات الحيوانية التي تتغذي علي ١٠٠٠٠٠ كجم من الهائمات النباتية ولهذا يفضل النزول نحو قاعدة الهرم الغذائي للحصول علي كمية أكبر من الغذاء الذي يلزم أعداد البشر المتزايدة.

والإمداد السمكي للبحار يقدر حالياً بحوالي ٧٥ مليون طن من السمك والمحار والقشريات ويستخدم منها حوالي الربع كعلف للحيوانات والدواجن .. وأكثر المياه البحرية إنتاجاً هي المياه الساحلية الغنية بالمصبات والتيارات وهي تغطي ٤٩% أيضاً، والكمية القليلة الباقية ٢% يتم اصطيادها من مياه البحر المفتوح الذي يشكل حوالي ٩٠% من مساحة سطح البحر .. فهو فقير في الإنتاج لبعده عن الشواطيء ونقص العناصر التي تنزل إلي البحر من اليابسة.

وللبروتين السمكي وما تدره الأسماك والحيتان من لحوم وزيوت وفيتامينات وما يتبقي من هياكلها كمصدر للجير يستخدم كسماد وكغذاء للحيوان، وهناك القشريات والمحارات وما تحتويه من غذاء وأصداف، كما أن

المرجان يستخدم في الزينة وكمواد بناء ويعمل علي إيواء كثير من الأحيــاء البحرية ومراحلها الصغيرة فيوفر لها الحماية الضرورية.

ورغم أن البحار لديها إمكانيات هائلة للثروة – فقد أســاء الإنــسان استغلالها في الصيد، وبإلقاء الملوثات التي تتراكم في أجسام أحيــاء البحــر تسممها أو تقلل من إنتاجها. ولو تعامل الإنسان مع البحر بالرعايــة الكافيــة مثلما يرعي أرضه الزراعية وتحولت نظرته نحوه من مجرد صائد إلــي زارع يحافظ علي مزرعته من أي ضرر – لزاد البحر وغطي حاجة البشر المتزايدة. ولذا تتجه الدول الساحلية حالياً إلي استزراع الشواطيء بالأسماك والقشريات والمحار وتوفير الرعاية لها حتى تنمو وتتكاثر. ومن المصادر المرتبطة بحياة الإنسان المياه العذبة في البحيرات والأنهار وما يستمده منها الإنسان من ماء للشرب والري ومن أسماك متنوعة أيضاً.

وتشبه سلسلة الغذاء في الماء العذب ما ذكر بالنسبة للبحر فيما عــدا اختلاف الأنواع من الهائمات والطحالب وحتى الأسماك التي تتكيف هنا للمــاء العذب. ولما كانت البحيرات والأنهار أقل عمقاً من البحار ، فإنها تتأثر بتراكم الفضلات والملوثات . وبخاصة لو كانت محاطة بكثافة ســكانية عاليــة مثــل بحيرات أمريكا الشمالية التي تسممت أحياؤها حيث حرم الصيد مــن مياههــا حالياً ..

ثالثاً – الحياة البرية والمحميات الطبيعية :

إن واحدة من أهم الموارد البيولوجية الطبيعية هي الأحياء البرية فــي البراري والغابات والصحراء سواء نباتية أو حيوانية .. وقد أصبح كثيراً منها مهدداً بفضل التوسع العمراني وزيادة السكان وسوء استغلال الموارد .. فهــل

لم يعد مكان علي الأرض إلا للإنسان وما بحوزته من حيوانات مستأنسة ونباتات يزرعها؟ وهل له الحق في تدمير بقية الأحياء؟ إن لكل نوع حي دوراً هاماً في الحفاظ علي التوازن البيولوجي، فبعض الحيوانات غير المرغوب في وجودها، مثل الضواري كالذئاب والنمور والثعابين وغيرها تلعب دوراً كبيراً في حماية المراعي كمصدر متجدد .. فهل تقلل من أعداد قطعان الرعي بحيث لا تهلك جوعاً بسبب تزايدها، وتفني المراعي وتتحول إلي أرض قاحلة..

وبسبب الصيد الجائر وتطبيق المبيدات الفتاكة انقرض كثير من الأنواع من الحيوانات والطيور والجاموس والغزلان والذئاب والدببة والصقور والحمام وغيرها، وأصبح الكثير منها نادراً. ويتنبأ العلماء بانقراض ما يربو علي نصف الحيوانات والنباتات البرية بنهاية هذا القرن ، ولذلك تهتم الدول بإنشاء محميات طبيعية تلقي فيها الحيوانات والنباتات البرية كل الرعاية والحماية سواء علي اليابسة أو علي الشواطيء البحرية. وفي المحميات المذكورة تنعم الأحياء البحرية بالرعاية لتبقي ذخراً للأجيال القادمة، كما تعد بنكاً للصفات الوراثية النادرة .. وهي تمثل متنزهات للإنسان بغرض التوعية بأهمية المحافظة علي البيئة عامة والحياة البرية خاصة، إلي جانب إتاحة الفرصة للبحث العلمي لدراسة إمكانية الحصول علي أنواع جديدة منها في المستقبل.

الفصل الثانى

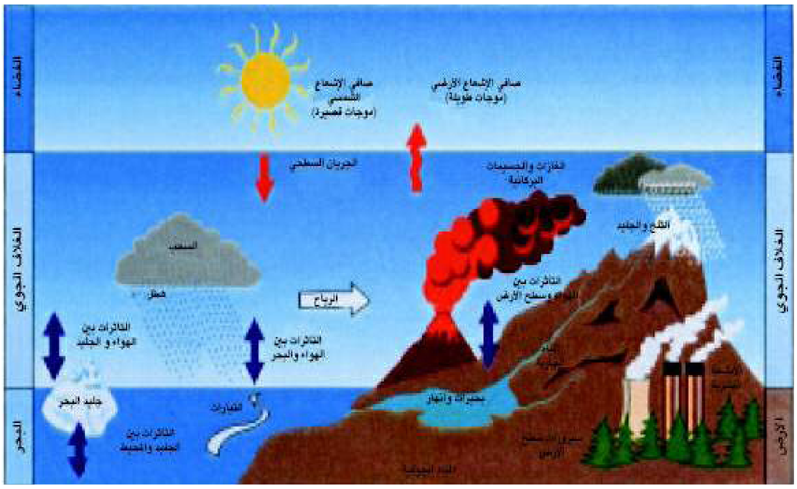
الاحترار الكونى والتغير المناخى

مفهوم الاحترار الكونى

يمكن اعتبار المناخ أحد مصادر الثروة الطبيعية لبلد من البلدان .ومع أنه من المفهوم ضمنا أن الحضارات تتطور في ظل مناخات مستقرة، إلا أن المناخ يتغير من قرن إلى آخر بل ومن سنة إلى أخرى أحيانا .ومع ذلك فإن البشرية، وكذلك النباتات والحيوانات ، والنظم الإيكولوجية المدارة وغير المدارة، تتدبر شئونها وتحافظ على بقائها، وذلك بدرجات متفاوتة من النجاح فى حدود تقلبية المناخ variability climate.

ويمكن أن يتغير مناخ الكرة الأرضية لأسباب خارجة عن المنظومة الأرضية، مثل تغير الإشعاع الشمسي أو نتيجة لانتشار الرماد والسخام في الجو بعد الثورانات البركانية، أو لأسباب من داخل هذه المنظومة، مثل إقدام الإنسان على تحويل مساحات كبيرة من الغابات إلى أراض زراعية أو رعوية .وكذلك يمكن أن يتغير المناخ على نطاق أضيق، نتيجة لأنشطة معينة مثل استتراف المياه الجوفية وما يتبع ذلك من نقص في رطوبة التربة.

يمكن أن تكون له عواقب وخيمة؛ فمن change climate وتغير المناخ المعلوم أن اندثار بعض الحضارات السابقة قد ارتبط بفترات مديدة من المناخ القاسي اشتملت على تغيرات في أنماط الهطول المطرى.

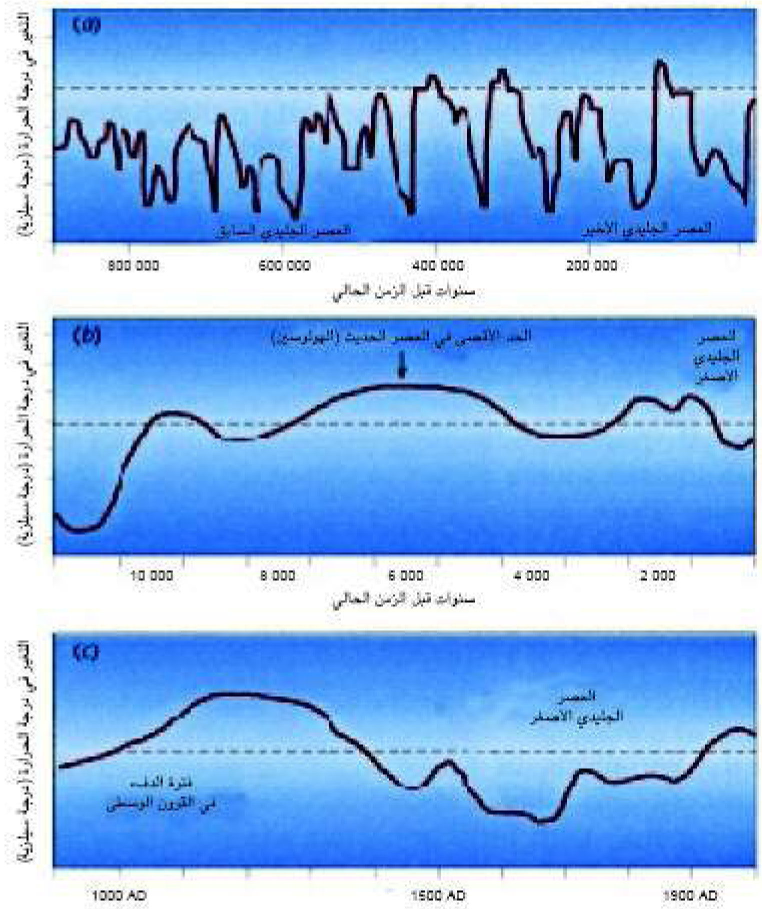


إن معارفنا عن التقلبية المناخية المستندة إلى سجلات الرصد الجوي خلال القرنين الماضيين مستمدة، إلى حد كبير، من المعلومات التي تم جمعها برعاية منظمة الأرصاد الجوية العالمية وقد أظهرت هذه المعلومات بشكل خاص أن (IMO).والهيئة المماثلة التي سبقتها(WMO) غازات الاحترار الكونى ، ولا سيما غاز ثنائي أكسيد الكربون، كانت تتراكم في الجو خلال العقود القليلة الماضية بسبب الأنشطة البشرية وخاصة إحراق الوقود الأحفوري والحطب اللذين يعتبران المصدر الرئيسي للطاقة بالنسبة إلى عدد كبير من سكان العالم . وقد أظهرت دراسات حديثة، ومنها تقييمات أجراها كل من منظمة الأرصاد الجوية العالمية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة أن تزايد غازات الاحتباس ، (IPCC)والفريق الدولي الحكومي المعني بتغير المناخ(UNEP) الحراري في الجو يمكن أن يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضية وإلى ارتفاع مستوى سطح البحر .وتظهر سجلات درجات الحرارة التي تعود إلى نحو عام ١٨٦٠أن متوسط درجة حرارة الكرة الأرضية ازداد منذ ذلك الحين .ولا يمكننا أن نر د كل هذه الزيادة إلى التغيرات توصل عام ١٩٩٥ إلى أن السجلات

الرصدية توحي IPCC الطبيعية وحدها، إذ إن الفريق بوجــود أثــر واضــح للأنشطة البشرية في مناخ الكرة الأرضية.

التغير المناخي وتقلبية المناخ ومفعول الاحترار الكونى

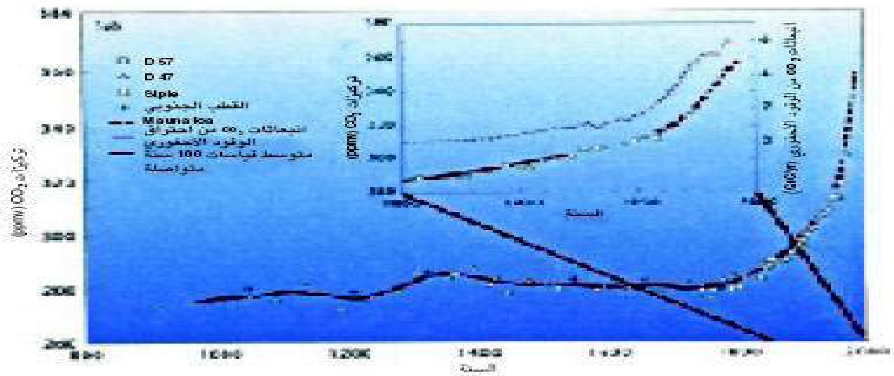
نحن بحاجة أولا إلى فهم ماهية المناخ وما الذي يتحكم فيه؟ المناخ هــو أحوال الطقس، بما فيها الحالات القصوى، والتغيرات الفصلية والسنوية علــى المستويات المحلية والإقليمية والعالمية التي يتم أخذ معدلاتها على مدى فترة من الزمن تكفي لتحديد بيانات إحصائية مميزة لتلك الفترة بمعزل عن أي حالة جوية تحدث في لحظة معينة .ففي أي موقع جغرافي يمكن للطقس أن يتغير بــسرعة كبيرة بين يوم وآخر، في حين أن مناخ الموقع يبقى أكثر استقرارا .وبتعبير آخر فإن .«المناخ هو ما نتوقعه في حين أن الطقس هو ما يحدث فعلا» ومن أجل أن نفهم المناخ وتقلبيته في مكان ما فإنه من الضروري دراسة النظام المناخي للكرة الأرضية برمتها بما في ذلك atmosphere، وغلافها المائي hydrosphere، غلافها الجوي biosphere وغلافها الحيوي lithosphere، وغلافها اليابس cryosphere، وغلافها الجليدي . [أي النباتــات والحيوانــات والإنــسان(، والتآثرات المعقدة بين جميع هذه المكونات] أنظرالــشكل الــسابق والمحــرك الأساسي في نظام المناخ هو الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى الأرض، والــذي يعتمد على دوران الأرض حول محورها ودورانها حول الشمس.

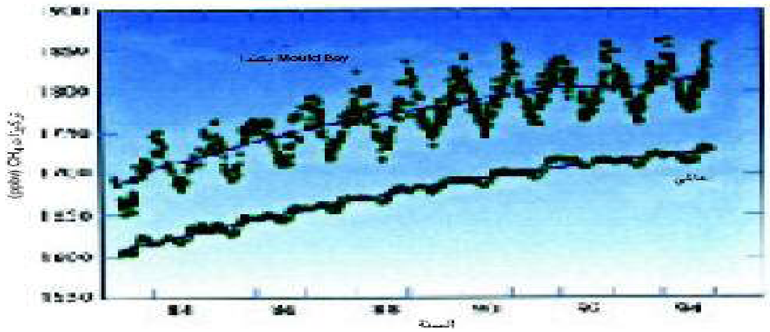


الشكل ٢ الخطوط البيانية لتقلبات درجة حرارة الكرة الأرضية منذ العصر البليستوسيني (العصر الحديث الأقرب) على ثلاثة مقاييس زمنية (a) خلال المليون - (b) خلال العشرة آلاف سنة الأخيرة سنة الأخيرة – (c) خلال الألف سنة الأخيرة.–ويمثل الخط المنقط الأحوال التي كانت سائدة قرب بداية القرن العشرين.

بالنسبة إلى موضوع الاحترار العالمي لا بد لنا أولا مــن فهــم مفعــول الاحترار الكونى في الغلاف الجوي .فلكي تحافظ الكرة الأرضية على متوســط درجة حرارتها لا بد لها من أن تشع إلى الفضاء الخارجي، وسطيا، نفس كميــة الطاقة الحرارية التي تتلقاها من الشمس .وهي تفعل ذلك، عن طريــق إصــدار إشعاع موجاته طويلة في المنطقة تحت الحمراء من الطيف .ولكي يُصْدِر سطح ما إشعاعا مقداره ٢٣٥ واط/م ، لا بد أن تكون حرارتــه نحــو ١٩ – درجــة سيلزية .إلا أن المتوسط السنوي لدرجة حرارة الكرة الأرضية هو ١٥ درجــة سيلزية بسبب وجود غازات مختلفة بصورة طبيعية في الجزء الأدنى من الغلاف الجوي مثل الأوزون والميثان وأحادي أكسيد النتروجين؛ والأهم من ذلك، وجود ثنائي أكسيد الكربون وبخار الماء .وهذه الغازات المعروفة باسم غازات الاحترار الكونى ، تمتص بعضا من الإشعاع الصادر عن الأرض على شكل موجات طويلة، وتعيد إشعاع بعض منه إلى الفضاء الخارجي وبعضه الآخر إلى سطح الأرض.

والمقدار الذي تتم إعادة إشعاعه إلى سطح الأرض يسخن هذا الــسطح . وهذا التسخين لسطح الأرض الناتج من الطاقة التي يعيد الغلاف الجوي إشعاعها إلى سطح الأرض هو ما يعرف بمفعول الاحترار الكونى .





الش ... ا

استخلصت من سجلات الألباب الجليدية والقطب الجنوبي Siple ، ومنذ العام ١٩٥٨من الموقع ،(Mauna Loa ، وهو موقع القياسات في هاواي .وقد رُسم المنحني الأملس على أساس متوسط قياسات ١٠٠ سنة وتبدو الزيادة السريعة في تركيزات من احتراق الوقود الأحفوري.CO٢ . منذ بداية الثورة الصناعية واضحة، وقد سارت جنبا إلى جنب مع زيادة انبعاثات غاز CO٢

الشكل السفلي :يمثل الشكل التركيزات العالمية الشاملة لغاز الميثان ما بين عامي ١٩٨٣و ١٩٩٤ ، كما يُظهر الشكل تركيزات هذا الغاز(ppbv) بكندا Mould Bay . حسب قياسات الموقع

إن من شأن زيادة كمية الغازات المسببة للاحتباس الحراري في الغــلاف الجوي، زيادة مفعول الاحترار الكونى ، وعليه يمكن توقع ارتفاع درجة حرارة

سطح الأرض بسبب تلك الزيادة .ولما كان نظام الكرة الأرضية معقدا جدا فـــإن ارتفاع درجة حرارة سطحها يعتمد على عدة عوامل، مثل عمليات التغذية المرتدة والتآثرات بين مختلف أقسام هذا النظام .فعلى سبيل المثال إن أي زيادة في عدد الجسيمات الدقيقة في الجو، سواء نتيجة لإحراق الوقود الأحفـــوري أو نتيجـــة لنشاط بركاني، من شأنها أن تبرد الغلاف الجوي لأن هذه الجسيمات) التي تسمى الهباء الجوي تعمل على بعثرة وامتصاص جزء من الأشعة القادمة من الشمس قبل أن تصل إلىaerosol) سطح الأرض .وهكذا فإن أي تغيـــر فـــي التـــوازن الإشعاعي للأرض، بما في ذلك التغير الذي تسببه الزيادة في غـــازات الاحتـــرار الكونى أو الهباء الجوي، من شأنه أن يغير درجات حرارة على الأرض ، ممـــا يؤثر في أنماط الطقس والمناخ؛ وبالتالي في أشكال الحياة وفي المنظومة البيئية والمنظومة الاجتماعية الاقتصادية على كوكبنا.

آخر ما تم رصده

انهيار ثلوج القطبين

ومن آخر تلك الآثار التي تؤكد بدء ارتفاع درجة حرارة الأرض بشكل فعلي:

- ارتفاع درجة حرارة مياه المحيطات خلال الخمسين سنة الأخيرة؛ حيث ارتفعت درجة حرارة الألف متر السطحية بنسبة ٠,٠٦ درجة سلزيوس، بينما ارتفعت درجة حرارة الثلاثمائة متر السطحية بنسبة ٠,٣١ درجة سلزيوس، ورغم صغر تلك النسب في مظهرها فإنها عندما تقارن بكمية المياه الموجودة في تلك المحيطات يتضح كم الطاقة المهول الذي تم اختزانه في تلك المحيطات.

- تناقص التواجد الثلجي وسمك الثلوج في القطبين المتجمدين خلال العقود الأخيرة؛ فقد أوضحت البيانات التي رصدها القمر الصناعي تناقص الثلج، خاصة الذي يبقى طوال العام بنسبة ١٤% ما بين عامي ١٩٧٨ و١٩٩٨، بينما أوضحت البيانات التي رصدتها الغواصات تناقص سمك الثلج بنسبة ٤٠% خلال الأربعين سنة الأخيرة، في حين أكدت بعض الدراسات أن النسب الطبيعية التي يمكن أن يحدث بها هذا التناقص أقل من ٢% .

- ملاحظة ذوبان الغطاء الثلجي بجزيرة "جرين لاند" خلال الأعوام القليلة الماضية في الارتفاعات المنخفضة بينما الارتفاعات العليا لم تتأثر؛ أدى هذا الذوبان إلى انحلال أكثر من ٥٠ بليون طن من الماء في المحيطات كل عام.

- أظهرت دراسة القياسات لدرجة حرارة سطح الأرض خلال الخمسمائة عام الأخيرة ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض بمعدل درجة سلزيوس واحدة ، وقد حدث ٨٠% من هذا الارتفاع منذ عام ١٨٠٠، بينما حدث ٥٠% من هذا الارتفاع منذ عام ١٩٠٠.

- أظهرت الدراسات طول مدة موسم ذوبان الجليد وتناقص مدة موسم تجمده ؛ حيث تقدم موعد موسم ذوبان الجليد بمعدل ٦,٥ أيام /قرن، بينما تقدم موعد موسم تجمده بمعدل ٥,٨ أيام/قرن في الفترة ما بين عامي ١٨٤٦ و١٩٩٦، مما يعني زيادة درجة حرارة الهواء بمعدل ١,٢ درجة سلزيوس/قرن.

كل هذه التغيرات تعطي مؤشرًا واحدًا وهو بدء تفاقم المشكلة؛ لذا يجب أن يكون هناك تفعيل لقرارات خفض نسب التلوث على مستوى العالم واستخدام الطاقات النظيفة لمحاولة تقليل تلك الآثار، فرغم أن الظاهرة ستستمر نتيجة للكميات الهائلة التي تم إنتاجها من الغازات الملوثة على مدار القرنين الماضيين، فإن تخفيض تلك الانبعاثات قد يبطئ تأثير الظاهرة التي تعتبر كالقنبلة الموقوتة التي لا يستطيع أحد أن يتنبأ متى ستنفجر، وهل فعلاً ستنفجر؟!!

التغير المناخى والأنهار الجليدية :

تعد الأنهار الجليدية بمثابة مصارف للمياه .فهي تدخر المياه على هيئة جليد وثلج خلال شهور الشتاء، ثم تحررها تدريجيًا مع ارتفاع درجات الحرارة لتنساب المياه في الأنهار والبحيرات .وقد سُجلت أبرز آثار الاحترار العالمي على الأنهار الجليدية .ففي عقد التسعينيات انخفض حجم الجليد في العالم

بثلاثة أضعاف معدل انخفاضه في العقد السابق، وهو ما يعد دلالة واضحة على تسارع الذوبان العالمي للجليد .غير أن التوابع الأكثر عمقًا ستظهر للعيان في العقود القادمة.

باكستان :توفر الأنهار الجليدية المنحدرة من جبال الهيمالايا نحو ١٨٠ بليون متر مكعب من المياه كل عام لباكستان، حيث تتدفق في نهر السند وشبكات الأنهار الأخرى .وقد دعمت المياه المتدفقة من الأنهار الجليدية وجود الزراعة في بعض المستوطنات البشرية الأولى التي ازدهرت على ضفاف نهر السند في هارابا وموهينجو دارو .واليوم تمثل هذه الأنهار المورد الرئيسي للمياه في نظام الري بنهر السند، والذي يعد أكبر نظام ري متاخم في العالم . ورغم ما يتم اتخاذه من إجراءات تصحيحية على المستوى العالم، فإن الانحسار الجليدي سوف يستمر طيلة نصف قرن آخر على الأقل .ونتيجة لهذا سوف تزداد التدفقات المائية بالأنهار، بما يزيد من احتمالات وقوع فيضانات سريعة مع تفاقم مشاكل الري والصرف المتأزمة بالفعل .ومن المرجح أن يشهد النصف الثاني من القرن الحادي والعشرين انخفاضًا مؤثرًا في التدفقات المائية بالأنهار، بنسبة تزيد على ٣٠ % ومن شأن هذا الانخفاض الكبير والدائم في التدفق السطحي للمياه أن تكون له تبعات وخيمة على سبل المعيشة في حوض نهر السند وعلى إمدادات الغذاء في باكستان.

نيبال : تنحسر الأنهار الجليدية فى نيبال بمقدار ٣٠ – ٦٩ متراً كل عقد إضافة إلى وجود ما يزيد عن ٢٠ بحيرة جليدية تهدد حاليا بالانفجار لتتجاوز المياه ضفافها محدثة فيضانات .ولا شك أن إدارة هذا التهديد تتطلب استثمارات عامة جديدة بمبالغ ضخمة.

الصين: يمكن القول بأن معظم الأنهار الجليدية في الصين قد ظهرت بها مشكلة الذوبان بشكل ملحوظ .ويوصف الانحسار الجليدي في التبت بأنه كارثة بيئية، وأن معظم الأنهار الجليدية قد تختفي بحلول عام . ٢١٠٠ وفيما تفصح الكارثة عن نفسها، ترزح الصين تحت التهديد .وقد كان هناك جدل في السابق حول ما إذا كان انحسار الأنهار الجليدية يمكن أن يساعد في التغلب على مشكلة الإجهاد المائي عبر التدفقات المائية الجديدة التي ستأخذ طريقها إلى المناطق القاحلة في الشمال والغرب .غير أن غالبية الدراسات قد أظهرت أن هذه منفعة زائفة .فإذا كان ذوبان الجليد في التبت يؤدي إلى تدفق المزيد من المياه، فإن درجات الحرارة المرتفعة ستعمل على تبخير الجزء الأكبر من الحجم الإضافي لهذه المياه .والاحتمال الأغلب هنا أن ٣٠٠ مليون مزارع في الإقليم الغربي القاحل بالصين سيشهدون انخفاضًا في حجم المياه المتدفقة من الأنهار الجليدية.

الأنديز: تعتبر الأنهار الجليدية بمنطقة الأنديز المصدر الرئيسي لمياه الشرب والري بالنسبة لسكان الحواضر والمزارعين خلال المواسم الجافة . وتشهد هذه الأنهار أسرع معدل انخفاض في حجم المياه في العالم .وهناك تنبؤات بأن بعض الأنهار الجليدية الصغيرة ومتوسطة الحجم ستختفي بحلول عام ٢١٠٠ .

وفي بيرو: تراجع الغطاء الجليدي بنحو ربع حجمه خلال الأعوام الثلاثين الماضية .وفي المدى القريب، سيكون على مديري شؤون المياه مواجهة ما يطرحه التناقص السريع للتدفقات المائية التي تغذي المستودعات ونظم الري من احتمالات، مع ارتفاع تكلفة المياه بالنسبة للمستهلكين في الحواضر بسبب

الحاجة لتمويل إقامة مستودعات جديدة .وتشمل التأثيرات طويلة الأجل انخفاض تدفق المياه المخصصة للزراعة خلال الموسم الجاف.

آسيا الوسطى: يقع الجزء الأكبر من آسيا الوسطى —كازاخستان وقيرغيزستان وطاجيكستان وتركمانستان وأوزبكستان — في مناطق قاحلة وشبه قاحلة، حيث يتجاوز معدل التبخير الطبيعي معدل الترسب بشكل ملموس .وتتمثل كل مصادر المياه العذبة تقريبًا في الحقول الثلجية الدائمة والأنهار الجليدية في جبال قيرغيزستان وطاجيكستان .وتتدفق المياه الناتجة عن ذوبان الأنهار الجليدية في نهري أمو داريا وسير داريا .ويعتمد على تلك الأنهار وعلى السهول الفيضانية التي تروى الأراضي الزراعية بها ٢٢ مليون شخص في سبل معيشتهم في طاجيكستان وتركمانستان وأوزبكستان .وتمثل الزراعة المعتمدة على مياه الري نسبة ٢٥% من الدخل القومي الإجمالي في أوزباكستان، ونحو ٣٩% في تركمانستان .وبالنسبة لقيرغيزستان وطاجيكتسان الواقعتين في الشق الأعلى لمجرى المياه، تُستخدم المياه المتدفقة من نفس المصدر في توليد الطاقة الكهرمائية .ويمثل انحسار الجليد تهديدًا جوهريًا لسبل المعيشة والاقتصاديات في عموم الإقليم .ومعدل هذا الانحسار آخذ في التسارع .ففي عام ١٩٤٩ كانت الأنهار الجليدية تغطي مساحة ١٨،٠٠٠كيلو متر مربع من المنطقة الخلفية الجبلية في طاجيكستان .وتشير الصور الملتقطة بالأقمار الصناعية في عام ٢٠٠٠إلى أن هذه المساحة قد انكمشت إلى ١٢،٠٠٠ كيلو متر مربع فقط — أي انخفاض بنسبة ٣٣٪خلال ٥٠عامًا .وفي حالة استمرار الاتجاهات الحالية، فإن الأنهار الجليدية في طاجيكستان ستختفي خلال قرن.

الاحترار الكونى

يخفض إمدادات المياه في العالم

الباحثون يتكهنون بتقلص الكتل الثلجية فضلا عن الأنهار والجبال الجليدية

أظهر بحث نشر في مجلة نايتشر (الطبيعة) أنه في حال تسبب الاحترار الكونى في ذوبان الأنهار والجبال الجليدية والكتل الثلجية السنوية ، فمن المحتمل أن تواجه المجتمعات التي تعتمد على هذه المصادر نقصا حادا في موارد المياه العذبة.

وقد أجرى الباحثون في معهد سكريبس لعلوم المحيطات في جامعة كاليفورنيا، بمدينة سان ديغو، وجامعة واشنطن هذه الدراسة بدعم من وزارة الطاقة الأميركية والهيئة القومية للمحيطات والأرصاد الجوية.

وفي ظل ارتفاع درجة حرارة المناخ على الصعيد العالمي، تكهن العلماء بأن تساقط المياه على شكل أمطار سيكون أكثر من تساقطها الحالي على شكل ثلوج، وبأن الخزانات الحالية ستمتلئ تماما في وقت أبكر مما هو عليه الحال في الربيع الآن. وإن ما يذوب من الثلوج سيجري إلى أسفل جداول الجبل في وقت أبكر مما يتم حاليا، بحيث يتجاوز سعة الخزانات، طبقا لتكهناتهم ، وتوصلت الدراسة إلى نتيجة أن المجتمعات التي تعتمد حاليا على طول مدة موسم ذوبان الجليد بشكل بطيء كمصدر للمياه خلال الصيف مثل تلك المجتمعات التي تقطن الغرب الأميركي الشمالي ستعاني نقصا حادا في كمية المياه.

وقال تيم بارنيت من معهد سكريبس: "إنك عندما تغير موسمية كيفية تدفق الأنهار فإنك أساسا تؤجل عملية تسيب المياه إلى فصل الربيع بدلا من التمكن من استخراجها طوال الصيف. وإن الطبيعة لن تكون بمثابة خزان كما فعلت في الماضي وعندما تظهر المياه فجأة وفي ذات الوقت لن تكون هناك قدرة استيعابية كافية لاحتوائها.

وتضمنت الدراسة محاكاة هيدرولوجية في حوض نهر الراين الأوروبي؛ حيث تنبأ بوجود مسبب مشابه في انخفاض توفر المياه من شأنه أن يؤثر على الصناعة والزراعة والأسر.

وفي منطقتي الهمالايا والأنديز اللتين تعتمدان على المياه التي توفرها الكتل الجليدية الجبلية اكتشفت الدراسة أنهما تواجهان عواقب وخيمة، ولأن الذوبان سببه ارتفاع درجة الحرارة العام فإنه لا يمكن عكس هذه الحالة ولا يمكن الاستعاضة عن هذه الموارد المائية(١).

فيما يلي نص البيان الذي أصدره معهد سكريبس لعلوم المحيطات سان ديغو، كاليفورنيا (٢)حول الموضوع :

دراسة أجراها معهد سكريبس تظهر أن ارتفاع درجة حرارة الجو ستقلص إمدادات المياه الأساسية حول العالم ستتضاءل كميات المياه من أنهار الجليد والخزانات الثلجية الاحتياطية خلال العقود المقبلة، الأمر الذي سيؤثر على الملايين في المستقبل المرتقب ، من المتوقع أن يقلص الاحترار الكونى أنهار الجليد والبقع الطبيعية التي هي أشبه ما تكون بخزانات ثلجية

---

(١) راجع موقع قسم البحوث المناخية التابع لسكريبس، الذي تستضيفه جامعة كاليفورنيا في سان ديغو للمزيد من المعلومات حول الموضوع.

(٢) من مجلة نايتشر: ١٦ نوفمبر، ٢٠٠٥

في مناطق شتى في مختلف أنحاء العالم، مما يؤدي إلى شح إمـــدادات الميـــاه ومشاكل أخرى تؤثر على الملايين من البشر. هذا ما توصل إليه الباحثون في معهد سكريبس لعلوم المحيطات في جامعة كاليفورنيا بسان دييغو بكاليفورنيـــا وجامعة واشنطن[١].

ومن خلال التحليلات التي أجراها كل من تـــيم بارنيـــت مـــن معهـــد سكريبس وجينيفر آدم ودنيس ليتينمير مـــن جامعـــة واشـــنطن علـــى عـــدة سيناريوهات تبين أن الغازات المسببة لظاهرة الاحترار الكونى التي يـــسببها النشاط البشري وارتفاع درجة الحرارة العام الناتج عنها سيكون لها تأثير كبير على المناطق التي تعتمد على الجليد والثلج وسيتسبب في تعطيلات مكلفة في إمدادات المياه وشبكات إدارة الموارد المائية.

وفي الحقيقة، إن معدي الدراسة يقولـــون إن تنبـــؤاتهم وملاحظـــتهم تتطرق إلى أمور هامة بالنسبة للموارد المائية الخاصة بشريحة لا يستهان بها من سكان العالم. ويصف التحليل أولا كيف أن مـــستويات المـــوارد المائيـــة ستتغير تحت تأثير الاحترار الكونى ثم يصف التأثيرات على المناطق الغربيـــة من الولايات المتحدة، وأوروبا، وكندا، وآسيا وأميركا الجنوبية.

وأفاد معدو الدراسة أن القوة الدافعة وراء هذا هي بالتأكيـــد ظـــاهرة الاحترار الكونى ، مما يدل على أنه في ظل المناخ الدافئ سوف تتساقط المياه على شكل أمطار بدلا من تساقطها على شكل ثلوج، بحيث تملأ الخزانات فـــي وقت أبكر من المعتاد. وعلاوة على ذلك، فإن ارتفاع درجة حرارة الجو تتسبب في ذوبان الثلوج في وقت أبكر من السنة مما هو معتاد خلال العقود السابقة،

---

[١] من مجلة نايتشر: دراسة ومراجعة نشرت يوم ١٧ نوفمبر، ٢٠٠٥

وبذلك يتعطل التوقيت التقليدي للمياه المتاحة من جداول الثلـوج المتفرعـة. وقالوا إن كل هذه التغيرات مجتمعة تعني تراكما أقل للثلوج في الشتاء وتسيبا للمياه المستمدة من الثلوج بوتيرة أسرع في الربيع مما يمثل تحـديا لقـدرات خزانات المياه الحالية. وطبقا لبارنيت، فإن نقص المياه ستحدث في المناطق التي لا تتسع الخزانات فيها لكمية كافية من المطر / الثلج على مدار السنة.

وقال بارنيت : إن كاليفورنيا، وبالذات حوض كولومبيا لا توجـد بهـا سدود كافية لاستيعاب دورة المياه الموسمية. وأضـاف "إنـك عنـدما تغيـر موسمية كيفية تدفق الأنهار فإنك بذلك تؤجل أساسا عملية تسيب المياه إلـى فصل الربيع. إذ إن الطبيعة لن تكون بمثابة خزان كمـا فعلـت فـي السـابق وعندما تظهر المياه فجأة وفي ذات الوقت فلن تكون هناك قـدرة اسـتيعابية كافية لاحتوائها.

أما بالنسبة لكندا فيشير معدو الدراسة إلى أن تسيب الميـاه السـابق لأوانه سيهدد الإنتاج الزراعي في السهوب الكندية. أما في أوروبا؛ فـأظهرت المحاكاة الهيدرولوجية أن ارتفاع درجة حرارة الجو في حوض نهر الراين قد يقلل توفر المياه الضرورية للحد الأقصى لطلب الميـاه اللازمـة للتطبيقـات الصناعية والزراعية والاستخدامات المنزلية وإن عمليـات النقـل البحـري، والحماية من الفيضانات، ومولدات الطاقة الكهربائية المائية، والإيرادات التـي تجنى من رياضة التزحلق على الثلج، كل ذلك سيكون معرضًا للخطر.

في العام ٢٠٠١، تكهن بارنيت وسواه من العلماء التـابعين لمبـادرة التنبؤات الجوية المتسارعة بأن الموارد المائية الحيوية المستمدة من سـييرا نيفادا قد تتكبد انخفاضا بنسبة تتراوح بين ١٥ إلى ٣٠ في المئة في القـرن الواحد والعشرين بسبب التغييرات في تسيب الكتل الجليدية الصلبة .

وقد وسع معدو الدراسة الجديدة هذه الأفكار إلى المناطق التي تعتمد بشدة على المياه المستمدة من الأنهار الجليدية في الإمدادات المائية خلال موسم الجفاف الرئيسي عندهم. وهذه المناطق تختلف عن تلك التي تعتمد على المياه المستمدة من الكتل الجليدية الصلبة، مثل الغرب الأميركي، حيث يتم تجديد الإمدادات المائية كل سنة .ولهذا يحذر الباحثون "من أن مشاكل أكثر خطورة قد تحدث" في المناطق التي تعتمد على الأنهار الجليدية "لأنه بمجرد أن تكون أنهار الجليد قد ذابت في عالم أدفأ، لن يكون هناك مصدر بديل للإمدادات المائية التي توفرها هذه الأنهار الجليدية".

ومما يزيد هذه السيناريوهات تعقيدا تحديد دور الجزيئات الجوية الصغيرة التي تسمى "بخاخات الإيروسول". فمثل هذه الجزيئات يُعتقد أنها تبرد سطح الكوكب وتغير عمليات السحُب .غير أنه في الوقت الذي تُوجَد فيه بخاخات الإيروسول المعروفة مثل الكربون الأسود في مناطق عديدة حول العالم، فإنه من غير المرجح أن يعكس أو حتى يحيّد نفوذها على الاحترار الكونى ، طبقا لمعدي الدراسة .

وقال بارنيت "إن ارتفاع حرارة الجو يعد حقيقة واردة في مستقبلنا وخلاصة الأمر في هذا التحليل أننا نظرنا إلى تأثير ارتفاع درجة الحرارة العام ووجدنا أن التكهن الطويل الأجل واضح ومريع جدا. ومن الواضح أن بعض المناطق، وخصوصًا في آسيا وأميركا الجنوبية، مقبلة على أزمة في إمدادات المياه لأنه بمجرد أن تختفي المياه الأحفورية فلن يكون بالإمكان استرجاعها.

والبحث الذي ورد في مجلة نايتشر هو مساهمة من المنظمة الدولية للاستكشاف وتحديد المصادر، بدعم مشترك من قبل الهيئة القومية للمحيطات

والأرصاد الجوية ووزارة الطاقة الأميركية. وقد تم تطوير مجموعة بيانات الناتج المحلي الإجمالي بواسطة الشبكة الدولية للعلوم الأرضية في جامعة كولومبيا في باليسادز بولاية نيويورك، بتمويل من وكالة الفضاء الأميركية.

الاحترار الكونى يؤجج صراعات المياه

حذر وزير الدفاع البريطاني(جون ريد) من أن التغير في مناخ الكرة الأرضية بسبب الاحترار الكونى سوف يؤجج الصراعات في أكثر من مكـان في العالم، خاصة بين الدول ذات النمو السكاني الكبير؛ نظرًا لما سيسببه هذا الاحتباس من نقص في موارد المياه، فضلاً عن سوء توزيع مـوارد الميـاه وسوء استخدامها.

وتوقعت صحيفة "إندبندنت" البريطانية في تقرير نشرته الثلاثاء ٢٨-٢-٢٠٠٦ أن يكون من بين الدول المرشحة للصراع حـول الميـاه مـصر وإثيوبيا وناميبيا وأنجولا، سوريا وتركيا، بجانب إسرائيل والأردن وفلسطين والصين والهند وبنجلاديش.

وجاء تحذير (ريد) قبل قمة يستضيفها الثلاثاء ٢٨-٢-٢٠٠٦ مقـر رئاسة الحكومة البريطانية بلندن تحت عنوان "أكبر خطر يهدد كوكبنا علـى المدى البعيد"، وينتظر أن يطلق خلالها توني بلير رئـيس وزراء بريطانيـا تحذيرات من التداعيات السياسية المترتبة على الفشل فـي معالجـة شـبح الاحترار الكونى .

خلال ٢٠ أو ٣٠ سنة :

وفي مداخلة له في وقت سابق ضمن حلقة نقاشية حول تغير المناخ، قدم الوزير ريد صورة قاتمة عن مستقبل الصراعات السياسية قـائلاً: إنهـا سوف "تقع على الأرجح خلال ٢٠ أو ٣٠ سنة القادمة بسبب تغير المنـاخ الذي سيحول الأرض إلى صحراء ويذوب بسببه الغطاء الثلجي للأرض".

وألقى خطابًا حول ما يجب اتخاذه من تدابير لمواجهة ما سوف يترتب على زيادة الحرارة على الصعيد السياسي، ورأى أن على المخططين العسكريين أن يستعدوا لمواجهة كوارث تحتاج إغاثة إنسانية، وقوات حفظ سلام وفض نزاعات وتغير اجتماعي وسياسي سوف تنشب جميعًا بسبب تغير المناخ الذي يؤدي إلى نقص موارد المياه في كثير من بلدان العالم.

وقالت صحيفة "إندبندنت" في تقريرها: إن الوزير البريطاني أبرز في مداخلته الإثنين ٢٧-٢-٢٠٠٦ عامل الاحترار الكونى كأحد العوامل المغذية لصراعات القرن الحالي، مما أثار أصداء واسعة لدى الناشطين ومنظمي الحملات الداعية لخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، أحد المسببات الرئيسية لزيادة درجة حرارة الأرض.

شدة وقع التغير المناخي على التطور الاجتماعي الاقتصادي في العالم الثالث

تقلبية المناخ وتغيراته المرصودة[1]:

يشير لتغير المناخي إلى الفرق بين القيم الوسطية لبيانات المناخ. أما تعبير» التقلبية المناخية» فيشير إلى انحراف بيانات المناخ، المرصودة لفترة زمنية معينة عن المعدلات المناخية الطويلة الأمد .

إلى حدّ كبير، تكيّفت المجتمعات البشرية مع الأحوال المناخية السائدة منذ ما بين الثلاثين والخمسين سنة المنصرمة. ومع ذلك فإننا إذا ما نظرنا إلى فترة أطول من ذلك بكثير لرأينا أن مناخ الكرة الأرضية لم يكن قط مناخا مستقرا .

ويمكننا أن نعثر على أدلة علمية عديدة على ذلك في السجلات الجليدية التي تشير إلى أن مناخات الماضي كانت مختلفة تماما عن المناخ الحالي. فالدلائل المستخلصة من سجلات علم المناخ القديم-paleoclimatology [الشكل ٢] تُظهر ما يلي:

١- تناوب فترات جليدية وغير جليدية لفترات مدتها نحو ١٠٠ ٠٠٠ سنة مصحوبة بتغيرات في باراميترات مدار الكرة الأرضية (فرضية ميلانكوفيتش).

(1) Observed Climate Variability and Change

٢- تميزت الفترة منذ نهاية آخر عصر جليدي (أي قبل نحو ١٠٥٠٠ سنة) بتغيرات أقل في متوسط درجات حرارة الكرة الأرضية.

٣- حدثت تغيرات عَرَضية مديدة في مناطق شاسعة في الظروف الهيدرولوجية، ولا سيما في المناطق المدارية، إذ سادت أحوال أكثر رطوبة في الصحراء الأفريقية الكبرى قبل ما بين ١٢٠٠٠ و ٤٠٠٠ سنة، كما أن شمال غرب الهند كان رطبا بشكل خاص مقارنة بالأحوال السائدة حاليا.

٤- كانت الفترة (٩٥٠ - ١٢٥٠م) دافئة بشكل غير عادي في أوروبا الغربية وآيسلندا وگرينلاند.

٥- وجود فترات أبرد أو أدفأ من المعتاد خلال الألف سنة الأخيرة. وقد شهدت آخر فترة برودة من هذه الفترات والمعروفة باسم «العصر الجليدي الصغير، بين القرن السادس عشر والقرن التاسع عشر تقدما واضحا للمجلدات **glaciers** في جميع مناطق جبال الألب تقريبا. فضلا عن ذلك، حدثت زيادة لم يسبق لها مثيل في متوسط درجة حرارة الكرة الأرضية خلال الجزء الأخير من القرن العشرين.

تأثيرات الإنسان في المناخ:

كانت تقلبات المناخ في الماضي (باستثناء تراجع المجلدات الأخير)، تُردّ إلى الطبيعة بصورة أساسية وبتأثير قليل أو من دون أي تأثير من الإنسان. غير أن القلق يساورنا حاليا لأن العامل البشري أضيف إلى المعادلة المناخية للمرة الأولى في التاريخ؛ إذ إن إطلاق بعض الغازات المسببة للاحتباس الحراري في الجو نتيجة للأنشطة البشرية أدى إلى تغير كبير في

تركيزات هذه الغازات مقارنة بما كانت عليه قبل النهضة الصناعية. ومن هذه الغازات ثنائي أكسيد الكربون والميثان وأكاسيد النتروجين، ومركَّبات الكربون المهلجن .٦ **halocarbons** وعلى سبيل المثال فإن تركيز ثنـــائي أكـــسيد الكربون في الجو منذ ١٦٠ ٠٠٠ عام وحتى نحو عام ١٨٠٠م لم يتعد حجمه ٢٨٠ جزءا في المليون(**ppmv**) ، في حين ازداد حاليا بنسبة ٣١ في المئة فبلغ ٣٦٨ جزءا في المليون [الشكل ٣]،

كما ازداد تركيز غازي الميثان وأحادي أكسيد النتروجين بنسبة ١٤٥ و١٥ في المئة على الترتيب. إن ظاهرة الاحترار الكونى الطبيعية موجودة في الغلاف الجوي منذ ملايين السنين، لكن تزايد غازات الاحترار الكونى في الجو نتيجة للأنشطة البشرية ينذر بأخطار حدوث تغير منـــاخي. والتغيـــرات التـــي حدثت في طرق استخدام الأرض، وإحراق الوقود الأحفوري مؤخرا، أدت إلـــى حقن الجو بما يزن في مجموعه نحو ١٨٠ بليون طـــن مـــن ثنـــائي أكـــسيد الكربون منذ ستينات القرن التاسع عشر.

وعلى النقيض من ذلك فإن للهباء الجوي الذي ينطلق في الجو نتيجة للأنشطة البشرية تأثيرا تبريديا في المناخ. ولكن هذا التبريد ينحـــصر فـــوق مناطق الأنشطة الصناعية أو بالقرب منها، كالمناطق الشرقية مـــن الولايـــات المتحدة وأواسط أوروبا وشرق الصين، وهو تبريد متغير زمانا ومكانـــا، فـــي حين أن التسخين الذي تسببه غازات الاحترار الكونى هو ذاته تقريبـــا فـــي جميع أنحاء العالم. وينتج من مجموع أثرَيْ التـــسخين والتبريـــد نمـــط عـــام للتسخين، وإن كان يختلف من حيث المستوى بين موقع وآخر حول العالم.

وتبقى هناك قضية بارزة وهي:

كيف يمكننا أن نفرق بوضوح بين تغيرات المناخ الناجمة عن أنشطة الإنسان والتقلبية الطبيعية للمناخ. ويجري الآن تحقيق تقدم نحو حل هذه القضية. والدلائل التي تعزو التغيرات الأخيرة في المناخ إلى الأنشطة البشرية تقوى أكثر فأكثر. ويلاحظ على الأخص أن متوسط درجة حرارة سطح الأرض في القرن العشرين كان على الأقل بالدفء نفسه الذي ساد في أي قرن منذ عام ١٤٠٠.

الجدول 1

ملخص للافتراضات في ستة سيناريوهات
وضعها الفريق الدولي الحكومي المعني بتغير المناخ عام 1992

السيناريو	عدد السكان	النمو الاقتصادي	إمدادات الطاقة
IS92,a,b	البنك الدولي 1991 11.3 بليون نسمة بحلول عام 2100	1990 - 2025: 2.9% 1990 - 2100: 2.3%	EJ 12 000 نفط تقليدي EJ 13 000 غاز طبيعي تكلفة الطاقة الشمسية تنخفض إلى 0.075 دولار لكل كيلوواط/ساعة EJ 191 من الوقود البيولوجي متوفرة بسعر 70 دولارا للبرميل
IS92c	نمو بين المتوسط والمنخفض بحسب الأمم المتحدة 6.4 بليون نسمة بحلول عام 2100	1990 - 2025: 2.0% 1990 - 2100: 1.2%	EJ 8000 نفط تقليدي EJ 7300 غاز طبيعي تكلفة الوقود النووي تنخفض بنسبة 0.4 في المئة سنويا
IS92d	نمو بين المتوسط والمنخفض بحسب الأمم المتحدة 6.4 بليون نسمة بحلول عام 2100	1990 - 2025: 2.7% 1990 - 2100: 2.0%	النفط والغاز كما في السيناريو IS92c تكلفة الطاقة الشمسية تنخفض إلى 0.065 دولار للكيلوواط/ساعة EJ 272 من الوقود البيولوجي متوفرة بسعر 50 دولارا للبرميل
IS92e	البنك الدولي 1991 11.3 بليون نسمة بحلول عام 2100	1990 - 2025: 3.5% 1990 - 2100: 3.0%	EJ 18 400 نفط تقليدي الغاز كما هو في السيناريو IS92a,b الاستغناء تدريجيا عن الطاقة النووية بحلول عام 2075
IS92f	نمو بين المتوسط والمرتفع بحسب الأمم المتحدة 17.6 بليون نسمة بحلول عام 2100	1990 - 2025: 2.9% 1990 - 2100: 2.3%	النفط والغاز كما في السيناريو IS92e تكلفة الطاقة الشمسية تنخفض إلى 0.083 دولار للكيلوواط/ساعة وتزداد تكلفة الطاقة النووية إلى 0.09 دولار للكيلوواط/ساعة

المصدر: IPCC, 1992: *Climate Change 1992: The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment*. Section A3, prepared by IPCC Working Group I [J.T.Houghton, B.A. Callander and S.K. Varney (eds.)] and WMO/UNEP. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 200 pp.

١- إن متوسط درجة حرارة الكرة الأرضية ازداد ما بين ٠,٣ و٠,٦ درجة سيلزية منذ القرن التاسع عشر مع ارتفاع متوسط مستوى سطح البحر بين ١٠ و٢٥ سنتيمترا.

٢- إن درجات الحرارة الصغرى خلال الليل فوق اليابسة ازدادت بشكل عام أكثر مما ازدادته درجات الحرارة خلال النهار.

٣- إن العقدين الأخيرين هما الأكثر دفئا في القرن العشرين، وإن السنوات الاثنتي عشرة الأكثر دفئا في القرن المذكور وقعت جميعها منذ عام ١٩٨٣، وكان عام ١٩٩٨ الأكثر دفئا منذ ستينات القرن التاسع عشر؛ والقرن العشرون هو أدفأ قرن خلال الألفية الأخيرة.

d– إن هناك بعض التغيرات الإقليمية الواضحة في توزع الهطل على اليابسة في مناطق خطوط العرض العليا في نصف الكرة الشمالي ولا سيما خلال الفصول الباردة.

وتُظهر سجلات الأرصاد الجوية الحديثة أن عدة أحداث من الطقس المتطرف، التي لم يسبق لها مثيل، وقعت في الماضي القريب. وعلى سبيل المثال فإن ظاهرة إلنينيو (المرحلة الدافئة) كانت أكثر تواترا من ظاهرة لانينيا **La Nina** (المرحلة الباردة) منذ أوائل السبعينات من القرن العشرين. ويبدو في حكم المؤكد أن الأحداث المرتبطة بالطقس والمناخ المتطرفين والتي تسبب حدوث أضرار اقتصادية ومعاناة بشرية بعيدة المدى ازدادت في السنوات الأخيرة.

التنبؤات المستقبلية للمناخ[1]

إن التنبؤات المستقبلية للمناخ تستند إلى نمـــاذج مناخيـــة حاســـوبية تعرف عادة بنماذج الدورة العامة **general circulation models.** ويغطي العديد من هذه النماذج المستعملة حاليا الكرة الأرضية برمتها وتتضمن تمثيلا للغلاف الجوي والمحيطات والغــلاف الجليــدي والــسطوح الأرضــية، والتآثرات فيما بينها. وهي مبنية على القوانين الفيزيائية التي تصف حركــة الغلاف الجوي والمحيطات، وتتضمن تمثيلا للغيوم والمحيطات. ويمكن لنموذج متطور من هذا النوع أن يستنفد إمكانات أقوى الحواسيب الحديثة.

وخلال السنوات القليلة الماضية أصبحت نماذج محاكاة منـــاخ الأرض وكيف يمكن أن يتغير بفعل تأثير الأنشطة الحياتية للإنــسان أكثـــر واقعيـــة. وتتولى برامج منظمة الأرصاد الجوية العالمية باستمرار تقييم صلاحية هــذه النماذج للتأكد من مدى ثقتنا في تنبؤاتها بالتغير المناخي الذي يمكن أن تحدثه الأنشطة الحياتية للإنسان. ويتم تشغيل هذه النماذج في الحاسوب لتغطي فترات طويلة ممتدة في المستقبل بمعزل عن أي تغير في المؤثرات الخارجيـــة مثـــل الزيادات في تركيزات غازات الاحترار الكونى . وفي هذه المرحلة يمكن مقارنة النتائج التي يتوصل إليها النموذج بالأرصاد الفعلية للمناخ الحالي. ومن ثم يتم تشغيل هذه النماذج مع إضافة التغيرات المتوقعة إلى المـــؤثرات الخارجيـــة. وهكذا فإن الفرق بين المناخين يوفر لنا تقـــديرا للتغيـــرات المناخيـــة التـــي ستسببها هذه العوامل الخارجية.

---

[1] Future Climate Projections

ويُبين الشكل ٤ التوزع الجغرافي لدرجات حرارة سطح الأرض من الشهر ١٢ إلى الشهر ٢ والهطول المطرى من الشهر ٦ إلى الشهر ٨، بمحاكاة حاسوبية تستخدم نماذج غلاف جوي/محيط شاملة من النمط المستخدم في التنبؤ بالمناخ. وهذه النماذج تُحدد المعالم على نطاق واسع لدرجات الحرارة والهطل مع أن التباينات الإقليمية تبدو واضحة. ويمكن للنماذج أيضا أن تمثل الدورات الفصلية التي تحدث استجابة للتغيرات في قوة الأشعة الشمسية. وبشكل عام فإن المعالم على نطاق واسع لدرجات الحرارة المسجلة، وبدرجة أقل لأنماط الهطل، قد تم تمثيلهما في النماذج بشكل معقول.

ومما يعزز ثقتنا في النماذج الحاسوبية مقدرتها على التنبؤ بتأثيرات ثوران بركان جبل بيناتوبو، وإظهار أوجه التقلبات التي تحدث بين سنة وأخرى على نطاق واسع في الغلاف الجوي فوق المناطق المدارية من المحيط الهادئ والمرتبطة بظاهرة إلنينيو .

واستخدمت نماذج المناخ أيضا لتحري اتجاهاته، وهو أمر يتطلب أن يكون مقدار التقلبية الطبيعية للمناخ محددا. ولتحديد مقدار هذه التقلبية أُخذت بعين الاعتبار جملة من المعلومات مثل المعلومات المستقاة من علم المناخ القديم وتلك المستقاة من نماذج المحاكاة الحاسوبية. هذا وإن تحسُّن النماذج الحاسوبية سيستمر نتيجة للجهود التي تبذل في نطاق برنامج أبحاث المناخ العالمي(WCRP) ، ولا سيما فيما يتعلق بمعالجة تأثير الهباء الجوي وغيره من التأثيرات الخارجية.

وكما ذكرنا آنفا فإن هناك العديد من سيرورات التغذية المرتدة المعقدة. وبإمكان النماذج الحاسوبية للمناخ أن تعالج بعضا منها بنجاح، لا سيما تلك

السيرورات التي تكون مصحوبة بالغيوم وبثنائية المحيط/الغلاف الجوي، وسيرورات سطح الأرض.

العوامل المؤثرة في مقدار التغيرات المناخية المستقبلية ومعدلها

إن تأثيرات التغير المناخي لا تعتمد على مقدار التغير فحسب بل أيضا على معدل حدوث هذا التغير. ففي حين أنه بإمكاننا الحصول على مقدار التغير المستقبلي بوساطة الحسابات التي أشرنا إليها آنفا، إلا أن تقدير معدلات سرعة التغير يتطلب التنبؤ بتطور المناخ مع مرور الزمن، وهو أمر يتطلب بدوره معرفة تطور مقادير تركيز غازات الاحترار الكونى والهباء الجوي مع مرور الزمن. وهذا من شأنه أن يثير التساؤل عن السيناريوهات التي سيجري بموجبها إطلاق هذه الغازات في الجو في المستقبل. وهذه السيناريوهات هي في غاية الحساسية بسبب اعتمادها على تخمينات اجتماعية واقتصادية، مثل العدد الذي سيصل إليه سكان العالم في المستقبل، وأنماط الإنتاج والاستهلاك، ونظم التزود بالطاقة ومدى التقدم المستقبلي في المجالات التقنية.

سيناريوهات المناخ التي وضعها الفريق الدولي الحكومي المعني بتغير المناخ استخدم هذا الفريق ستة سيناريوهات لتحديد انبعاثات غازات الاحترار الكونى والهباء الجوي في المستقبل أُطلق عليها اسم(IS٩٢a-f) ، وذلك في تقريره التقييمي الثاني. ويوجز الجدول ١ الفرضيات المستخدمة في صياغة السيناريوهات الستة التي وضعها الفريق المذكور، وتظهر في الشكل ٥ الانبعاثات المقدرة في كل من السيناريوهات الستة لغاز ثنائي أكسيد الكربون التي ستنجم عن الأنشطة البشرية في القرن الحادي والعشرين. وقد استخدم كل واحد من هذه السيناريوهات المستقبلية في تغذية النماذج الحاسوبية

للدورة العامة للغلاف الجوي/المحيط، من أجل تصور الاحتمالات المستقبلية للمناخ.

الاحتمالات المستقبلية لدرجات حرارة الكرة الأرضية ولارتفاع مستوى سطح البحر:

أظهرت التصورات المبنية على سيناريوهات ١٩٩٢ الستة التي قدمها الفريق الدولي الحكومي المعني بتغير المناخ أن متوسط درجات حرارة الكرة الأرضية سوف يرتفع ما بين درجة واحدة و٣,٥ درجة سيلزية بحلول نهاية القرن الحادي والعشرين مع احتمال كبير بأن يكون هذا الارتفاع درجتين سيلزيتين. كما تظهر هذه التصورات أن ارتفاع مستوى سطح البحر الذي سيصاحب ارتفاع درجة الحرارة هذا سوف يراوح بين ١٥ و٩٥ سنتيمترا. وسيكون بموجب أفضل التقديرات بحدود ٥٠ سنتيمترا [الشكل ٧]. إضافة إلى ذلك، من المتوقع ألا يتحقق سوى ٥٠ إلى ٩٠ في المئة من التوازن النهائي للتغير في درجات الحرارة بحلول نهاية عام ٢١٠٠ وذلك بسبب العطالة الحرارية **thermal inertia** للمحيطات؛ وسوف تستمر الحرارة ومستوى سطح البحر في الارتفاع بعد تلك السنة.

التوزيع الإقليمي للتغيرات:

في حين أن التنبؤ الذي نحصل عليه من النماذج الحاسوبية عن تغير متوسط درجة حرارة الكرة الأرضية من شأنه أن يساعدنا على تحديد أبعاد المشكلة، إلا أن من الضروري إدخال معلومات على مستوى إقليمي وعلى مستويات أقل من ذلك لتقدير التأثيرات المحتملة للتغير المناخي.

وعلى أي حال فإن هناك صعوبات عدة تعترض التنبؤ بالتغير المناخي على المستوى الإقليمي، ومنها تلك الصعوبات التي تنشأ عن حجم الشبكة المتسامتة[1]في النماذج الحاسوبية للمناخ العالمي. فالعديد من المعالم الجغرافية (كخطوط السواحل والبحيرات والجبال) وكذلك النباتات السطحية، والتآثرات بين سطح الأرض والغلاف الجوي تحدث على مقاييس أصغر من حجم الشبكة المتسامتة للنماذج، لذا فإن هذه المعالم لا تُمثل في الشبكة بشكل مناسب. وليس بإمكان الجيل الحالي من النماذج الحاسوبية أن يبرز مضاعفات التغير المناخي على الجزر الصغيرة.

ماهية تأثيرات التغير المناخي وتقلبية المناخ :

في التطور الاجتماعي الاقتصادي[1] لاتزال التقديرات المتوافرة للتأثيرات الاقتصادية للتغير المناخي في بداياتها الأولى؛ لأن هناك العديد من المشكلات التي تؤثر في تقييم هذه التأثيرات في القطاعات الخاصة من الاقتصاد، ومن بينها الصعوبات، لا سيما في البلدان النامية، التي تعترض قياس القيمة الاقتصادية لهذه التأثيرات.

وبحسب الفريق الدولي الحكومي المعني بتغير المناخ، فإن الخسائر التي سوف تنجم عن تسخين للكرة الأرضية مقداره ٢,٥ درجة سيلزية تراوح بين واحد و١,٥ في المئة من الناتج القومي الإجمالي **GDP** سنويا في الدول المتقدمة، وما بين ٢ و٩ في المئة في الدول النامية. والتسخين المشار إليه هو مقدار قريب من منتصف التقديرات الخاصة بميزان التسخين الشامل للكرة

---

[1] المكونة من خطوط العرض وخطوط الطول ومستويات الارتفاع.

[1] What are the Impacts of Climate Change and Variability to Socio-economic Development

الأرضية المصحوب بمضاعفة التركيزات المعادلة في ثنائي أكسيد الكربون في عالم يشبه عالم اليوم. وقد بنيت تقديرات الخسائر المتوقعة على عدد كبير من الافتراضات وهي عرضة لبعض التحفظات؛ لأن التطبيق العملي لهذه التقديرات على التغير المناخي هو أمر صعب، ليس لعدم التثبت من التقديرات بحد ذاتها فحسب بل أيضا بسبب الطبيعة العالمية لهذه المشكلة وتعدد أجناس البشر الذين لهم علاقة بها. فقد تستفيد بعض النظم في بعض المناطق من التغير المناخي لفترة من الزمن، في حين أن هذا التغير ستكون له تأثيرات ضارة في العديد من المناطق الأخرى. وهكذا ستكون التأثيرات موزعة في العالم بشكل غير متساو .

وفيما يلي، عرض موجز لبعض التأثيرات الأساسية بالنسبة إلى التطور الاجتماعي الاقتصادي:

الترابط بين التغير المناخي والمصادر الطبيعية:

إن مكونات المصادر الطبيعية التي سنستعرضها في هذه الفقرة هي المياه العذبة والغابات والمنظومات البيئية الأخرى على اليابسة وفي المياه، إضافة إلى صحة الإنسان والوقود الكربوني. والتغير المناخي يمكن أن يشكل إجهادا **stress** يضاف إلى الإجهادات الأخرى مثل الزيادة السكانية وتدهور البيئة والعولمة الاقتصادية.

المياه العذبة:

إن المياه المتوافرة في منطقة ما هي من الاعتبارات التي يتضمنها تصنيف مناخها. ويتوقف مقدار المياه المتوافرة بدوره على كمية الهطل

(المطري والثلجي)، وعلى الجريان السطحي**runoff** ، والتبخر من سطح التربة ومن الأجسام المائية والنتح من النباتات **evapotranspiration.** وتتوقف نوعية المياه على قربها أو بعدها عن مصادر التلوث فضلا عن السياسات والإجراءات المعمول بها لتقليل التلوث. وفي مسألة التغير المناخي، يمكن أن تتأثر نوعية المياه إذا ما ازداد تكرر حالات الطقس المتطرف مثل الجفاف والفيضانات.

من المنتظر أن يزداد الهطل حول العالم مع ازدياد درجة حرارة الكرة الأرضية، إلا أن توزعه الإقليمي ليس واضحا. فعلى سبيل المثال تُظْهِر النماذج الحاسوبية، التي أَخَذت بعين الاعتبار وجود غازات الاحترار الكونى والهباء الجوي، تناقصا في الأمطار في منطقة الرياح الموسمية في آسيا؛ في حين تُظْهر نماذج أخرى، لا تأخذ بعين الاعتبار سوى غازات الاحترار الكونى ، زيادة في أمطار هذه المنطقة. ومن شأن شدة الهطل أن تؤثر في كل من الجريان السطحي وإعادة تغذية المياه الجوفية. أما ارتفاع درجة الحرارة فمن شأنه أن يؤدي إلى زيادة التبخر وجعل التربة أكثر جفافا، كما من شأنه أن يؤدي إلى زيادة في الجريان السطحي في الشتاء نتيجة لذوبان الثلوج، وإلى نقص في جريان المياه في فصل الربيع. فضلا عن ذلك فإن ارتفاع درجة الحرارة سيؤدي إلى ذوبان أكثر للمجلدات في وقت مبكر من فترة التسخين إلى أن يتم استنفاد الجليد كله عندما تتوقف تراكمات الثلج والجليد القديمة على أن تكون مصدرا للمياه. ولما كانت منظومة المياه كالأنهار والبحيرات تتجاوز الحدود بين الدول وأن ثلثي الأحواض الضخمة لتجميع مياه الأنهار في العالم هي مناطق مشتركة بين بلدين أو أكثر، فمن المحتمل أن تزداد التوترات الإقليمية بين الدول نتيجة لتغير المناخ.

ولا شك في أن توافر المياه أمر حيوي بالنسبة إلى الزراعة ولا سيما في المناطق التي تعتمد عليها كمورد للرزق. وفي حين أن من المنتظر أن يبقى إنتاج العالم الكلي من الحبوب على ما هو عليه تقريبا في السيناريو الذي تبلغ فيه كمية ثنائي أكسيد الكربون في الجو ضعف ما كانت عليه قبل الثورة الصناعية، فإن من المحتمل أن يتغير التوزع الإقليمي لإنتاج الحبوب. وجفاف التربة نتيجة لزيادة التبخر والنتح من شأنه أن يزيد من انجرافها، وهو أثر غير عكوس من آثار تغير المناخ. كما أن ارتفاع درجة الحرارة قد يؤدي أيضا إلى انتشار الأعشاب الضارة والآفات.

ومع أنه من غير المحتمل أن يتأثر إنتاج المحاصيل في العالم نتيجة لتضاعف تركيزات ثنائي أكسيد الكربون في الجو عن المستوى الذي كانت عليه قبل الثورة الصناعية، إلا أن التوزع الإقليمي للمحاصيل قد يتغير كثيرا، فعلى سبيل المثال توحي دراسات غلال الأرز في الصين بحدوث نقص يراوح بين نحو ١٠ في المئة و٣٠ في المئة. أما في جمهورية كوريا فإن كمية الغلال قد تراوح بين نقص مقداره نحو ٢٠ في المئة وزيادة تربو على ١٠ في المئة، وذلك اعتمادا على سيناريوهات المناخ والمؤثرات الجغرافية. كما تظهر الدراسات المتعلقة بتأثير التغير المناخي في إنتاج المحاصيل في العالم أن غلة القمح في الأرجنتين سوف تتراجع، في حين أنها ستحقق زيادة كبيرة في أستراليا (تصل إلى ٦٥ في المئة في بعض المناطق).

الغابات :

النظام البيئي للغابات حساس بشكل خاص لمسألة المياه سواء بالنسبة إلى ندرتها أو إلى زيادتها زيادة مفرطة. وفي سيناريو تضاعف كمية ثنائي

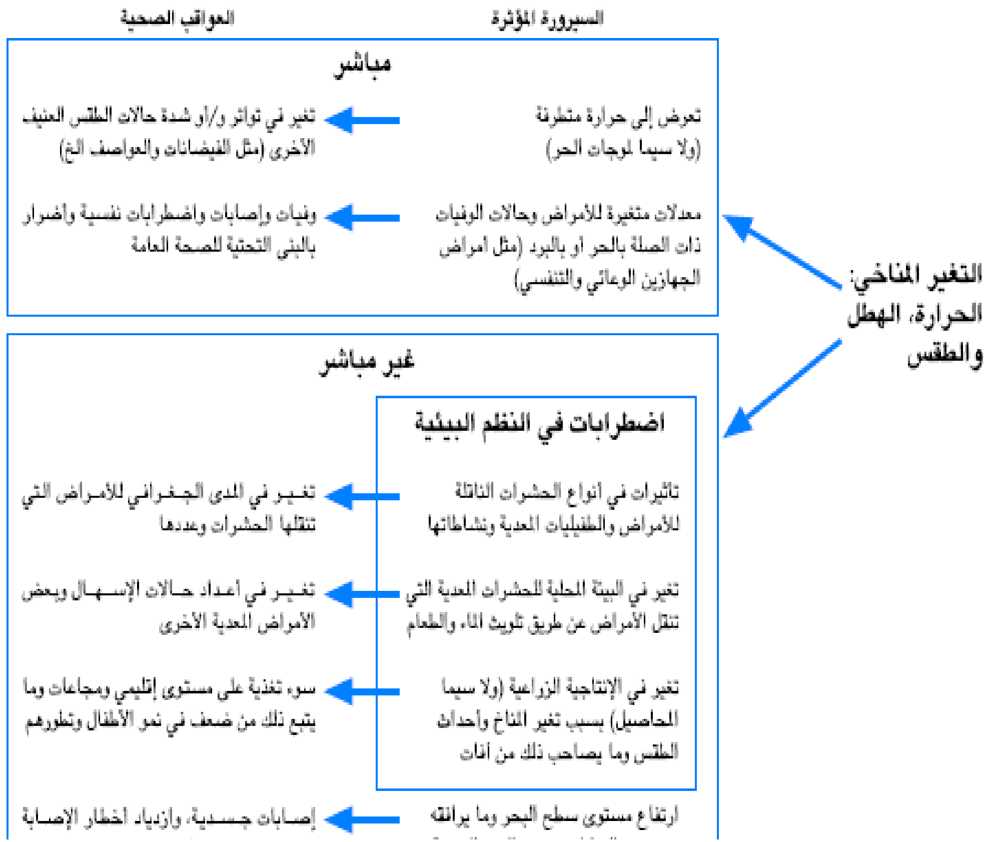
أكسيد الكربون في الجو ستحدث تغيرات رئيسية في أنماط الكساء الخضري في نحو ثلث مناطق الغابات في العالم. وسيحدث التغير الأكبر في مساحة المناطق الغابية أو في نوعية نباتاتها في مناطق العروض (خطوط العرض) العليا، مما سيكون له مضاعفات كبيرة على التنوع الأحيائي.

وسوف تنزاح المناطق المناخية نحو ١٥٠ كيلومترا نحو القطبين و/أو ١٥٠ مترا إلى الأعلى، وذلك مقابل كل درجة سيلزية تزدادها درجة الحرارة. وبالنسبة إلى السيناريوهات التي تتوقع زيادة في الحرارة تراوح بين درجة واحدة و٣,٥ درجة سيلزية نتيجة لانبعاثات غازات الاحترار الكونى ، فإنها قد تعني تقدما للمناطق المناخية نحو القطبين يراوح بين ١٥٠ و٥٥٠ كيلومترا و/أو ارتفاعا إلى الأعلى يراوح ما بين ١٥٠ و٥٥٠ مترا. وتشير الدراسات إلى أن معدل هجرة أنواع الأشجار في الماضي كان يراوح بين ٤ و٢٠٠ كيلومتر في القرن الواحد حسب النوع. وهكذا فإنه في عالم أكثر دفئا قد تختفي غابات بأكملها عن وجه الأرض أو قد تظهر نظم بيئية جديدة.

وحتى لو افترضنا استهلاكا ثابتا من الخشب لكل فرد، فإن من المتوقع أن يتجاوز الطلب السنوي على الأخشاب الزيادة السنوية الحالية التي هي بمعدل ٢ في المئة حتى عام ٢٠٥٠. ولسوف تساعد تأثيرات التسميد بالكربون على زيادة التشجير في حين يقلل التشجير اختفاء الغابات.

الجدول 2

التأثيرات المحتملة في الصحة للتغير المناخي



النظم البيئية الأرضية الأخرى:

الأراضي الداخلية الرطبة: من المتوقع أن يؤدي التغير المناخي إلى تغير الموقع الجغرافي للأراضي الرطبة. فمن المحتمل أن تتأثر الأراضي الرطبة في المناطق القطبية وتحت القطبية تأثرا قويا عندما يذوب جليدها بفعل ارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضية. ومن المرجح أن تصبح النظم الأحيائية والنظم الجيوكيميائية والهدرولوجية مختلفة عما هي عليه الآن بحيث تؤثر، على سبيل المثال، في التنوع الأحيائي وتغذية مستودعات المياه الجوفية ومعالجة النفايات وتخزين الكربون.

الأراضي الرعوية: من المرجح أن تؤثر زيادة نسبة الكربون إلى النتروجين في الجو في نوعية علف الماشية. كما قد تتغير الحدود بين الأراضي الرعوية وغيرها من النظم البيئية مما يؤثر في التنوع الأحيائي. ويحتمل أيضا أن تزداد الحرائق في البراري.

تآكل التربة والصحاري: تُظهر بعض النماذج الحاسوبية للدورة العامة للجو أن تآكل التربة في بعض المناطق على الأقل، يمكن أن يصبح أكثر حدة نتيجة للتوزع غير المنتظم للهطل ولزيادة التبخر والنتح. وربما يؤدي ذلك إلى إضعاف تماسك بنية التربة. كما أن تزايد الجفاف قد يطلق أو يفاقم التصحر نتيجة لتراجع نمو النباتات. وستزداد قابلية المناطق التي تحظى بزيادة في الهطل على البقيا، ومع ذلك فإن زيادة معدلات النض **leaching** قد تحدث في هذه المناطق مما يؤدي إلى زيادة حموضة التربة وفقدها للمواد المغذية.

المناطق الجبلية: إن التوازن الحالي الهش بين هموم البيئة وهموم التطور الاجتماعي الاقتصادي قد يزداد سوءا. فقد تتقلص أحجام المجلدات (الجبلية) مما سيؤثر في إمدادات المياه وعمليات التوليد المائي للطاقة الكهربائية، وبسبب انزياح المناطق المناخية ربما لا تجد النظم البيئية مكانا تنزح إليه وتتأقلم فيه، وهذا بدوره ستكون له مضاعفات على التنوع الأحيائي ولا سيما في سلاسل الجبال الممتدة من الشمال إلى الجنوب، مثل سلسلة جبال الأنديز.

الغلاف الجليدي:

تشير الدلائل المستمدة من الدراسات إلى حدوث تراجع كبير في المجلدات الجبلية وتقلص مساحة مناطق الجمد السرمدي **permafrost** وتأخر في تجمد الطبقة السطحية من الأنهار وذوبانها في وقت أبكر. وربما سيكون من الضروري نقل البنى التحتية الصناعية والمستوطنات البشرية نهائيا من مناطق الجمد السرمدي .

وسيكون لموضوعات التغذية المرتدة بين النظم البيئية ونظام المناخ أهمية أكبر؛ مثل أهمية انبعاثات الميثان من المركبات الفضلاتية.

المحيطات والبحيرات والنظم البيئية المائية:

النظم البيئية في المحيطات والمناطق الساحلية: سيكون لارتفاع مستوى البحر تأثير اجتماعي اقتصادي كبير عندما تصبح الجزر المنبسطة والموانئ والمناطق السياحية والأراضي الساحلية المنتجة مهددة كلها بأن تغمرها المياه. وستكون الدول الساحلية التي تتشارك في أهوار أو بحيرات

ضحلة متصلة بالبحر، كتلك الموجودة في غرب أفريقيا ووسطها وشرقها، عرضة إلى مزيد من تآكل الشطآن وإصابة الحيود البحرية المرجانية بالضرر مع ما يستتبع ذلك من آثار وخيمة في الصناعة السياحية. كما أن زيادة ملوحة المناطق الساحلية سوف تؤثر في الزراعة الساحلية وإمدادات المياه. ومع ارتفاع مستوى سطح البحر يصبح نحو ٤٦ مليون نسمة مهددين بفيضان ساحلي. وإذا ما وصل هذا الارتفاع إلى ٥٠ سنتيمترا (سيناريو الانبعاثات IS٩٢ a مثلا) فإن عدد المهددين سوف يتضاعف .وتشير بعض الأرصاد العلمية الحديثة إلى أن تلوث المياه بالملح سُجِّل على مسافة ٨٠ كيلومترا في أعلى مجرى نهر زامبيزي وعلى مسافة ١٢٠ كيلومترا في أعلى مجرى نهر گامبيا خلال فصل الجفاف. ومع ارتفاع مستوى سطح البحر ستتأثر أنماط الدورة المحيطية، وقد يطرأ تغير على توفر الغذاء البحري وعلى بنية النظم البيئية البحرية.

وتظهر بعض الأبحاث الإقليمية اختفاء مستنقعات المياه المالحة والأراضي الساحلية الرطبة. وتعتبر الحيود البحرية المرجانية النظام الأكثر حساسية بين النظم البيئية البحرية. ويرجح العلماء أن تتأثر هذه الحيود حتى بارتفاع مقداره درجة أو درجتان سيلزيتان في حرارة مياه البحر ولو لمدة قصيرة .

البحيرات والأنهار:

إن تغير درجة حرارة المياه ونظم جريانها يمكن أن يؤثرا في نمو الكائنات الحية وتكاثرها وبقياها، وبالتالي في استمرار الأنواع وتنوعها فضلا عن التوزع الإقليمي للنباتات والحيوانات .

وسوف تكتسب نوعية المياه أهمية أكبر إذا ما تغير التوازن المائي ونتيجة لما يُصب ويُلقى في المياه من مخلفات صناعية أو زراعية... إلخ.

صحة الإنسان:

إن التأثيرات المباشرة للتغير المناخي في صحة الإنسان تتضمن زيادة في عدد الوفيات والأمراض التي تسببها موجات الحر، وتراجعا في عدد الوفيات التي يسببها البرد. أما التأثيرات غير المباشرة فتشتمل على زيادات محتملة في الأمراض التي تنقلها الحشرات كالملاريا، وغيرها من الأمراض المعدية كمرض الهيضة (الكوليرا).

الوقود الكربوني:

قد يصبح الحطب نادرا في المناطق الجافة والمأهولة بكثافة، ولكن من المنتظر أن يقل الطلب الأعظمي في الشتاء على الطاقة الرئيسية المستخدمة في التدفئة .وبالمقابل ينتظر أن يزداد الطلب في الصيف على الطاقة من أجل التبريد .وهكذا ستكون حصيلة العرض والطلب متوقفة على الوضع في كل إقليم على حدة .

بعض التأثيرات النموذجية للنينيو في بلدان العالم الثالث:

تبين للعلماء أن أحداث إلنينيو تؤدي إلى أنماط مناخية متسقة؛ فوجدوا ارتباطا بين إلنينيو القوي وحدوث جفاف في مناطق جنوب شرق أفريقيا وشمال البرازيل، وفي أندونيسيا والفليبين. وتحدث أحوال أكثر رطوبة من المعتاد في المناطق المدارية من شرق أفريقيا وعلى طول الساحل الغربي للمناطق المدارية في أمريكا الجنوبية، وفي المناطق شبه المدارية من أمريكا

الشمالية (ساحل الخليج)، وفي أمريكا الجنوبية (الإكوادور والپيــرو وجنــوب البرازيل وأواسط الأرجنتين).

ويميل إلنينيو إلى إحداث زيادة في عدد الأعاصير المدارية في شــرق المحيط الهادئ وأواسطه، وإخماد تشكل العواصف المدارية والأعاصــير فــي شمال المحيط الأطلسي .ويمتد تأثير إلنينيو إلى أبعد من المناخ، إذ إن لحرارة المحيط على سبيل المثال تأثيرا كبيرا في صناعة صيد الأسماك علــى طــول الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية مثل البيرو. ولهذا فإن التنبؤ بــإلنينيو قبــل حدوثه بسنة أو أكثر سيكون له فوائد اقتصادية مهمة في مناطق مختلفة مــن العالم كإصدار تحذيرات مبكرة عن حالات شديدة غير عادية للهطــل وحــالات الجفاف.

في العقدين الأخيرين حدثت ظاهرة إلنينيو بقوة مــرتين بمــضاعفات واسعة النطاق شملت العالم كله. فإلنينيو الــذي حــدث بــين عــامي ١٩٨٢ و١٩٨٣ ــ وهو الأكثر شدة حتى ذلك الوقت ــ خلَّف وراءه أضرارا قدرت بما بين ٨ و١٣ بليون دولار أمريكي ونحو ٢٠٠٠ قتيل. غير أن إلنينيــو الــذي حدث بين عامي ١٩٩٧ و١٩٩٨ يعتبر الأقوى في القرن العشرين .

وقد فرض هذا إلنينيو واللانينيا التي تبعته (١٩٩٨-١٩٩٩) ضغوطا اجتماعية واقتصادية كبيرة ونكسة للتنمية في العديد من بلدان العالم الثالــث. ومن التأثيرات العالمية البارزة لهذين الحدثين حدوث جفاف شــديد وحرائــق غابات في إندونيسيا وأمريكا الوسطى (المكسيك وشــمال شــرق البرازيــل) وحدوث فيضانات كارثية في الصين (نهر يانگستي)، وكــذلك فــي المنــاطق المدارية من شرق أفريقيا، وفي البيرو والاكوادور. ومن العواقب الاجتماعيــة والاقتصادية العديدة التي سببها إعصار ميتش **Mitch** خلال حدوث اللانينيــا

في أمريكا اللاتينية وجزر الكاريبي وقوع خسائر في الأرواح ودمار للممتلكات وأضرار في عمليات إنتاج الأغذية وخسائر في الاحتياطي الغذائي ودمار في نظم النقل، فضلا عن أخطار صحية متزايدة. وهكذا فإن بلدان العالم الثالث هي التي تحملت العبء الأكبر من هذه الكوارث الطبيعية حيث راوحت تقديرات الخسائر التي نجمت عن إلنينيو ١٩٩٧-١٩٩٨ بين ١٤ بليون دولار، معظمها خسائر في الممتلكات، وأكثر من ٣٣ بليون دولار إذا أخذنا بعين الاعتبار الخسائر الاجتماعية الاقتصادية الأخرى. ويشمل ذلك ما لا يقل عن ٤,٣ بليون دولار في أمريكا الوسطى والجنوبية .

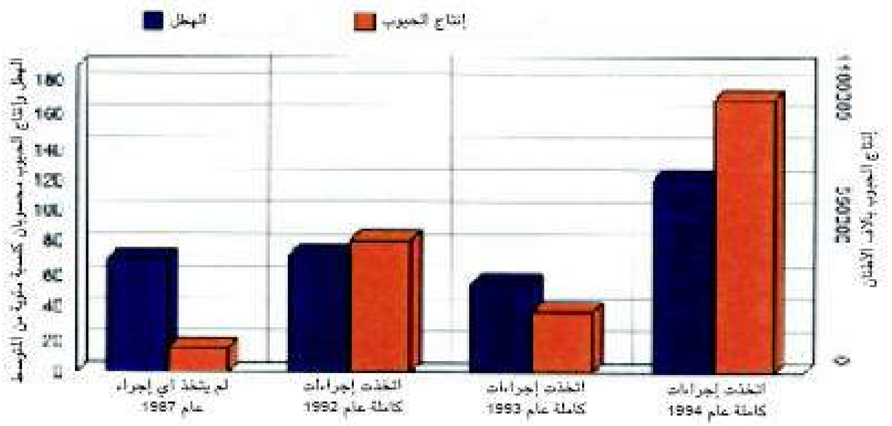
النجاح في الاستفادة من المعلومات الإقليمية عن إلنينيو

تهدف معلومات المناخ وخدمات التنبؤات في كثير من الأحيان إلى التخفيف أو التلطيف من التأثيرات السلبية للأحوال المناخية القاسية أو الشاذة، كما تهدف إلى الاستفادة من أية تأثيرات إيجابية. ومنذ عدة سنوات تستخدم دول عديدة التنبؤات بظاهرة إلنينيو لإصدار تحذيرات مبكرة من احتمال حدوث كوارث كي تتخذ الاحتياطات اللازمة. ومثل هذه التنبؤات تعطينا فسحة من الوقت قبل حدوث الأحوال المناخية القاسية تراوح بين بضعة فصول وسنة، نستطيع خلالها اتخاذ الإجراءات اللازمة للتخفيف من عواقب الأحوال السلبية القاسية على التطور الاجتماعي الاقتصادي. والحالة التالية هي مجرد مثال على ذلك:

- حالة البرازيل:

يوضح الشكل ٨ حالتين من حالات إلنينيو لعامي ١٩٨٧ و١٩٩٢، حيث كان النقص في هطل الأمطار متساويا تقريبا في الحالتين. وقد حصل إنتاج زراعي وافر عام ١٩٩٢ عندما استخدمت معلومات إلنينيو في اتخاذ

قرارات زراعية محددة مقارنة بعام ١٩٨٧ الـذي لـم تـستخدم فيـه هـذه المعلومات.



الشكل ٨ ـ تطبيقات عملية للتنبؤات المناخية التجريبية في شمال شرق البرازيل.

التأثيرات الأخرى للتغير المناخي في التطور الاجتمـاعي الاقتـصادي[١]

المناخ والكوارث الطبيعية :

بإمكان تغير بسيط في المناخ العادي والوسطي أو في التقلبية المناخية أن يؤدي إلى تغيرات كبيرة في شدة و/أو تـواتر حـالات الطقـس العنيـف والكوارث الطبيعية .ومع أنه ليس هناك حتى الآن دليل علمـي محـدد علـى احتمال حدوث تغيرات في العواصف أو الأعاصير المدارية في مناطق خطـوط العرض المتوسطة إذا ما ازدادت تركيزات ثنائي أكسيد الكربون في الجـو، إلا

(١) Other Impacts to Socio-economic Development

أنه من الجدير بالملاحظة أن الخسائر التي يُمنى بها العالم نتيجة للكوارث المرتبطة بتغير المناخ قد ازدادت نحو ثلاثة أضعاف الزيادة في معدل الكوارث التي سببتها الهزات الأرضية في السنوات الأخيرة.

ولاتزال عواقب الكوارث المرتبطة بالمناخ مأساوية في العديد من بلدان العالم. لكن أفضل حل للتخفيف من الخسائر في الأرواح والممتلكات التي تسببها هذه الكوارث، يتمثل في اتخاذ الإجراءات المناسبة من أجل التطبيق الفعلي للعلوم والتقانة بما في ذلك استخدام التنبؤات من أجل إصدار تحذيرات مبكرة عن الأخطار المحتملة.

وفي القرن العشرين أقيم الدليل على أن تسخير التقدم العلمي والتقاني الحديث قادر على التخفيف من تأثيرات أخطار الطقس والمناخ. فتحسين التنبؤات بالطقس والمناخ وتحقيق تقدم في المجالات العلمية والتقنية الأخرى التي لها علاقة بهذا الموضوع سيكون له دور حاسم في تلطيف التأثيرات السلبية للأخطار التي تنجم عن الأحوال الجوية والهدرولوجية في الألفية الجديدة.

وقد بيّنت الإحصاءات أن أكثر من ٧٠ في المئة من الكوارث الطبيعية التي تصيب العالم لها علاقة بالطقس والمناخ، وتصل هذه النسبة في بعض البلدان والمناطق إلى ١٠٠ في المئة. وجدير بالذكر أن أحوال المناخ لها تأثيرات كبيرة في عمليات الإغاثة وإجراءات الطوارئ التي يمكن القيام بها حين وقوع الكارثة، حتى لو لم يكن الطقس هو المسبب لهذه الكارثة. فمثلا قد تعوق الأمطار الغزيرة والفيضانات عمليات الإغاثة وإجراءات الطوارئ بعد حدوث هزة أرضية.

الخسائر الحالية التي يتكبدها المجتمع:

مع دخولنا الألفية الثالثة سوف تتواصل التأثيرات السلبية القاسية للأحوال الجوية والهدرولوجية في الزراعة والأمن الغذائي ومصادر المياه والصحة العامة والبنى التحتية، إضافة إلى القطاعات الاجتماعية والاقتصادية الرئيسية الأخرى. وتشمل الخسائر الاجتماعية والاقتصادية التي تتكبدها المجتمعات البشرية تلك الخسائر التي يمكن أن تصاحب بشكل مباشر أو غير مباشر الخسائر في الأرواح والممتلكات، والافتقار إلى الاحتياجات البشرية الأساسية؛ ومن بين هذه الخسائر أيضا الهجرة الجماعية .

وتظهر إحصاءات لمجموعة ميونيخ للتأمين Munich Insurance Group أنه ما بين عامي ١٩٥٠ و١٩٩٩ أدت الكوارث الطبيعية الكبرى، التي تعود أسباب معظمها إلى أحوال الطقس والمناخ، إلى خسائر اقتصادية بلغت قيمتها نحو ٩٦٠ بليون دولار، وخسائر لشركات التأمين بلغت ١٤١ بليون دولار .

التأثيرات الحالية للتغير المناخي

على بلدان العالم المختلفة

بالاضافة إلى الادلة على تناقص الجليد فمن ضمن العلامات الاخرى الدالة على حدوث هذا التسخين الحالي هو أنه في بلدان أوروبا الشمالية خلال السنين الماضية صار فصل الربيع يبدأ قبل أوانه المعتاد.

وهناك العديد من الادلة الاخرى التي تثبت بداية حدوث هذا التغير المناخي ولعل موجة الحر التي إنتابت أوروبا الصيف الماضي ووفاة الآلاف في فرنسا والبرتغال وأيطاليا بسببها هو خير دليل حي على أن التغييرات صارت تأخذ مفعولها .

ففي فرنسا وفي شهر أغسطس من العام ٢٠٠٣ بدأت موجة من الحرارة تجتاحها فوصلت الحرارة إلى أكثر من ٤٠ درجة مئوية وهو رقم قياسي لم يعثر على مثيل له خلال ال ١٣٠ سنة التي يحتفظون فيها بالسجلات فقضت على الآلاف من الفرنسيين العجزة الذين عثر عليهم في شققهم موتى ووصل عددهم إلى أكثر من ١٣،٠٠٠ وكثير من هؤلاء كانوا يعانون من أمراض وكانوا كبار في السن وكانوا وحدهم، وعبر أحد مسئولي الصحة الفرنسية عن ذلك بالقول "لقد صار الضعفاء يتساقطون كالذباب" ، وحتى حيوانات حديقة الحيوان في باريس أعطيت لها مثلجات لتبريد حرارة جسمها بالاضافة إلى رشها بالماء.

موجة الحر هذه تسببت في العديد من الحرائق في الغابات مما أدى إلى بعض الوفيات في فرنسل والبرتغال وأيطاليا وبريطانيا أيضا تعرضت لموجة

غير مسبوقة من الحر وصلت إلى ٣٧,٧ درجة مئوية ولأول مرة في تاريخها مما أدى إلى نفاذ كافة المراوح الكهربائية من الاسواق وأدت بـــإدارة الــسكك الحديدية إلى تخفيض سرعة قطاراتها إلى النصف خوفا من حــدوث حــوادث بسبب تعوج قضبان السكة الحديدية بسبب الحرارة ، وفي جمهورية التــشيك تغير شكل بعض قضبان السكة بسبب الحرارة.

وسجلت سويسرا الباردة عادة والبعيدة عن أفريقيا والمحيط الاطلنطــي سجل شهر يونيو أكثر الشهور حرارة في تاريخها أي منذ ٢٥٠ عاما

قد تتكرر هذه الموجة من الحر هذا العام أيضا وقد لا تتكرر ولكن عــدد الموتى بالتأكيد لن يكون على نفس القدر لأن الناس قد تعلموا درســا قاســيا ولأن هناك إستعدادات كبيرة روعيت هذه السنة.

الحرارة الشديدة أثرت على الانتاج الزراعي بسبب الجفاف مــن جهــة وبسبب تسريعها في نمو بعض النباتات في غير أوانها مما أدى إلــى نقــص الانتاج لكثير من المحاصيل.

وفي المجر توجد أكبر بحيرة مياه عذبة في أوروبــا ألا وهــي بحيــرة "بالاتون "هذه البحيرة بدأت تتناقص مياهها في السنوات الاخيرة بسبب الجفاف مما صار يهدد بحدوث كارثة بيئية كبيرة.

في ألمانيا حيث يحتفظون بسجلات درجات الحرارة منــذ عــام ١٨٦٠ وجدوا أن العشر سنوات الماضية كانت أشد السنين حرارة وكان أحرهــا هــو عام ١٩٩٨ وأن عقد التسعينيات من القرن الماضي كان أشد العقود حرارة.

وعالميا ثبت حسب إحصائيات منظمة الارصاد العالمية التابعة لمنظمة الامم المتحدة أن سنة ٢٠٠٣ هي أحر أو أسخن سنة على الاطلاق تليها الاعوام ١٩٩٨ و ٢٠٠٢ و ٢٠٠١

في أستراليا شهد صيف هذا العام في شهر يناير (١) حر غير مسبوق حيث قاربت درجة الحرارة من الوصول لـ ٥٠ درجة مئوية ووصلت كميات الامطار في بعض المناطق إلى أدنى حد لها في تاريخ استراليا المعروف. مما أثر أيضا على إنتاج الصوف وعاد به إلى ما كان عليه منذ ٥٥ عاما مضت.

ولكن الغريب أنه بعد ذلك بأيام إجتاحت الامطار والفيضانات تلك القارة بشكل غير مسبوق شبهه أحدهم كمن يسكب محتويات ٦٠٠,٠٠٠ حوض سباحة في أقل من يوم واحد.

وفي الهند قد نحتاج لمعايير مختلفة فلقد وصلت درجة الحرارة فيها العام الماضي إلى ٤٥ درجة مئوية مما أدي إلى وفاة المئات أو الآلاف ونفس الحال ينطبق على بنجلادش وسيريلانكا وبعض الدول الآسيوية الاخرى فمن المعروف أن الناس بهذه المناطق يتساقطون كالذباب بسبب الكوارث الطبيعية والبشرية.

الاخبار الآن وفي هذه اللحظة تتحدث عن فيضانات في بنجلاداش لم تشهدها البلاد منذ ١٦ عاما. غير أن التغير في المناخ لم يقتصر على الحرارة والجفاف فشتاء هذا العام في أوروبا وأمريكا الشمالية وصل في برودته إلى أرقام قياسية أيضا إلا أننا لا نتوقع أن نسمع عنه ضجة كبيرة فهم متعودون على البرد وتنعكس آثاره عادة على سعر برميل النفط فقط.

ومنذ عامين إجتاحت أوروبا فيضانات غير مسبوقة أنتقلت من دولة لاخرى أدت إلى فيضان كثير من الانهار، هذه الفيضانات غطت جمهورية التشيك وبالذات عاصمتها براغ وأجزاء كبيرة من جنوب ووسط ألمانيا وغطت مناطق واسعة لدرجة أن الاسماك صارت تسبح بالشوارع وعندما إنحسر الماء وماتت هذه الاسماك صارت رائحتها النتنة تعبق المدن.

من بين العوامل التي تؤدي إلى حدوث الفيضانات هو حرارة الصيف والحرائق الناجمة عنها مما يجعل الارض خالية من الاشجار والنباتات اللازمة لتثبيتها فتنزلق التربة وتؤدي إلى تغيير مجرى المياه والتأثير في حركة سيرها.

وعلى الجانب الآخر من الاطلنطي فإن الولايات المتحدة الامريكية صارت تعاني من جفاف يهدد بتحويل الاراضي الزراعية الى صحاري أو قصعة غبار Dust bowl وبدأت كثير من البحيرات والانهار في الجزء الجنوبي الغربي منها تجف بسبب الجفاف الذي دخل سنته السادسة ،ولدرجة أن هناك شجيرات تسمى Sagebrush من مزاياها أنها صحراوية وتتحمل الجفاف ، هذه الشجيرات بدأت تموت.

وفي نفس الوقت ففي عام ٢٠٠٣ في شهر مايو سجلت أرقام قياسية للاعاصير فبلغت ٥٦٢ في شهر واحد فقط أدت إلى ٤١ حالة وفاة بينما الرقم القياسي السابق كان ٣٩٩ في يونيو ١٩٩٢.

وفي هذا العام في شهر مايو شهدت ولاية كاليفورنيا في اقليمها الجنوبي بالقرب من "لوس انجلوس" حرائق مدمرة أكلت الاخضر واليابس وأضطرت الآلاف لهجر منازلهم.

وفي خبر جديد ذكر مسئول بمكافحة الحرائق أن إستدعاء الآلاف من أفراد الحرس الوطني للخدمة في العراق صار يؤثر على جهود إطفاء الحرائق والانقاذ المدني بسبب نقص الافراد والآليات.

في تقرير لمنظمة الامم المتحدة صدر الشهر (يونيو ٦-٢٠٠٤) عن ظاهرة التصحر حذر التقرير من أن ٣١% من الاراضي الزراعية في أسبانيا مهددة بالتصحر.

ويضيف التقرير المعد من قبل مجموعة من الخبراء أنه بحلول عام ٢٠٢٥ فإن ثلثي الاراضي الزراعية في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى ستتحول إلى صحراء وثلث الاراضي الزراعية في آسيا وفي الصين بالذات وخمس الاراضي الزراعية في أمريكا اللاتينية ستلاقي نفس المصير.

ويذكر التقرير كيف أن التقدم والتكنولوجيا قد ساهمت في هذا التصحر ويورد عدة أمثلة:

- في أستراليا صارت المضخات في بعض المناطق تضخ المياه المالحة لتفسد بها الارض الزراعية
- في المملكة السعودية الرعاة لم ينتقلوا من مكان لاخر بحثا عن الكلأ بل يستقرون في مكان واحد جالبين المياه اليهم في صهاريج مما أدي بحيواناتهم إلى أكل كل الاعشاب بمناطقهم.

In Saudi Arabia, herdsmen can use water trucks instead of taking their animals from oasis to oasis – but by staying in one place, the herds are getting bigger and eating all the grass.

- في دول أوروبا الجنوبية ساهمت السياحة في تبذير المياه التي كانت تروي الحقول والاشجار.

العلماء الذين ينقبون في الجليد وجدوا الادلة على حدوث ظاهرة تجمد شمال الاطلنطي من قبل وكان حدوثها بشكل متكرر ومفاجئ فلعلها ظاهرة طبيعية ولكن ما ساهم في التعجيل بها هذه المرة هو ما فعله البشر.

وهناك مناطق أخرى مهمة يراقبها العلماء وإحدى أهم هذه المناطق موجودة في كازخستان في جبال تيين شان حيث توجد ٤١٦ متجمدة في قمم الجبال، ومن خلال القياسات المستمرة على هذه المتجمدات منذ عام ١٩٥٥ إتضح أن الجليد صار يذوب بشكل متسارع وتتناقص هذه المتجمدات بمقدار ٢ كم كل عام .

آثار التغير المناخى على الصحة

تجمع الآراء العلمية على الصعيد العالمي الآن إجماعًا قويًا على أن احترار النظام المناخي حقيقة مفروغ منها ، وعلى أنه ناجم عن النشاط البشري ويعزى في المقام الأول إلى حرق الوقود الأحفوري الذي يطلق غازات الدفيئة في الغلاف الجوي . وتدل بالفعل البيانات المستقاة من جميع أنحاء العالم على أن احترار الكرة الأرضية يغير أنماط سقوط المطر وهبوب العواصف ويجعل توازن النظم الطبيعية التي تمدنا بضروريات الحياة يختل.

وما فتئت منظمة الصحة العالمية لسنوات طويلة تؤكد على أهمية المخاطر الصحية التي ينطوي عليها تغير المناخ وعلى انتشارها في جميع أرجاء المعمورة وصعوبة ردها .وقد ألحقت التغ يرات التي طرأت على ٤٤ نسمة أثناء موجة الحرارة التي المناخ في الآونة الأخيرة آثارًا ضارة بالصحة، ومثال ذلك وفاة الإنسان حيث اجتاحت أوروبا في عام ٢٠٠٣ .

وفي الوقت الراهن تُعتبر عوامل الاختطار والاعتلالات الحساسة للمناخ من أهم العوامل التي تسهم في عبء المرض العالمي، وهي تشمل نقص التغذية الذي تشير التقديرات إلى وفاة ٧,٣ مليون نسمة من جرائه سنويًا (والإسهال) ٩,١ مليون (والملاريا) ٩,٠ مليون .(وستتأثر هذه الاعتلالات والحصائل الصحية الأخرى أكثر فأكثر بتسارع وتيرة تغير المناخ عن طريق آثاره الضارة بإنتاج الأغذية، وتوافر المياه، والديناميات السكانية للنواقل ومسببات الأمراض؛ وعلى سبيل المثال تدل البينات بالفعل على ازدياد مخاطر انتقال الملاريا في منطقة مرتفعات شرق أفريقيا بسبب ارتفاع درجات الحرارة.

إن تغير المناخ سيؤثر تأثيرًا ضارًا للغاية على بعض من أهم المحـــددات الأساس ية للصحة، وهي:

الغذاء والهواء والماء . وسيحدث احترار كوكب الأرض بصورة تدريجية، ولكن الظواهر الجوية المتطرفة، مثل العواصف الجائحـــة وموجـــات الحـــرارة ونوبات الجفاف والفيضانات، ستزداد شدة وتواترًا على نحو مفاجئ وســـتكون عواقبها محسوسة بشد ة .وتتعرض البلدان النامية لأكبر التهديدات وأوخمها بما له آثار سلبية بالنسبة إلى بلوغ المرامي الإنمائية للألفية المتعلقة بالصحة وإلى الإنصاف في مجال الصحة . ومن ثم لابد من تحديد استجابة واضحة من أجـــل حماية صحة الإنسان وضمان أن تكون هذه الحماية محور النقاش الدائر حـــول موضوع المناخ.

قضايا الصحة :

يتولى قطاع الصحة على كل من المستوى الدولي والوطني ودون الوطني المسئولية عن حماية الناس من التهديدات المحدقة بالصحة نتيجة تغير المنـــاخ ولديه من الالتزام السياسي والموظفين الذين يتمتعون بكثيـــر مـــن المهـــارات الضرورية في هذا الصدد ما يفي بهذا الغرض . فالمهنيون الـــصحيون بفهمهـــم للوقاية الأولية المقابلة لاستراتيجيات تخفيف[١] تغير المناخ (والوقاية الثانويـــة) المقابلة لتدابير التكيف[٢] مع تغير المناخ (يثيرون النقاش الخاص بكيفية الحـــد والوقاية من الأمراض والإصابات والوفيات ذات الصلة بالمناخ.

(١) يعني مصطلح" تخفيف "في هذا السياق الإجراءات الرامية إلى الحد من تأثير الإنسان في النظام المناخي : وهي أساسًا الاستراتيجيات الرامية إلى تقليل انبعاثات غازات الدفيئة.

(٢) يعني مصطلح" التكيف "في هذا السياق التكيف داخل النظم الطبيعية أو البشرية على سبيل الاستجابة للمثيرات المناخية أو لآثارها على نحو يخفف الضرر الواقع أو يغتنم الفرص المفيدة.

وتشمل المفاهيم الرئيسية التي ينبغي وضعها في الحسبان لدى تـصميم الاستجابات المعنية المفاهيم الواردة أدناه.

تغير المناخ يهدد أمن الصحة العمومية . من المتوقع أن ينطوي احترار الكرة الأرضية على تهديدات مباشرة للصحة من خلال التسبب فـي عواصـف وفيضانات ونوبات جفاف وحرائق أشد تؤدي إلى تعطيل إمدادات المياه والغذاء والخدمات الطبية وغيرها من الخدمات . وسيؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلـى تغيير توزيع مختلف العدوى المحمولة بالنواقل والمنقولة بالغذاء وذات الـصلة بالمياه وإلى زيادة عبء هذه العدوى.

ويؤدي تدهور نوعية الهواء، وخصوصًا من جراء تلوث الأوزون، إلـى زيادة معدلات انتشار الربو وعداوى الجهاز التنفسي وعدد حالات الدخول إلـى المستشفيات وأيام العمل والدراسة الضائعة . وستتسبب تلبية الطلب المتزايـد على الطاقة بزيادة استعمال الوقود الأحفوري في زيادة عدد حالات الإصابة بهذه الاعتلالات ذات الصلة بتلوث الهواء وكذلك زيادة الوفيات المبكرة بجميع أسبابها وفي كل الأعمار . وستتسبب زيادة تواتر وشدة موجات الحـرارة فـي ازديـاد معدلات الوفاة والإجهاد الحراري وضربات الحرار ة .وتدل البينات على حدوث ذلك بالفعل.

الآثار الواقعة على الصحة ستكون أشد كثيرًا بين السكان السريعي التأثر . إن من يتعرضون لأشد المخاطر على الصعيد العالمي صغار الـسن والمـسنون والعجزة . كما أن البلدان المنخفضة الدخل والمناطق التي يتسع فيهـا انتـشار نقص التغذية ويسوء فيها مستوى التعليم وتضعف البنى التحتيـة هـي التـي ستواجه أكبر الصعوبات في التكيف مع تغير المناخ والأخطار الصحية الناجمـة عنه . وتتحدد سرعة التأثر كذلك بالعامل الجغرافي ، وتزيد في المناطق التـي

يرتفع فيها معدل توطن الأمراض الحساسة للمناخ ويزيد فيها الإجهاد المائي وينخفض إنتاج الأغذية ويرتفع عدد السكان المنعزلين . والسكان المعرضون لأشد المخاطر هم من يعيشون في الدول الجزرية الصغيرة النامية والمناطق الجبلية ومناطق الإجهاد المائي والمدن الكبرى والمناطق الساحلية في البلدان النامية) ولاسيما التجمعات الحضرية الكبيرة في مناطق الدلتا في آسي ا (وكذلك الفقراء والأشخاص الذين لا توفر لهم الحماية بالخدمات الصحية . ومن أهم الهواجس في هذا الصدد أن بعض البلدان الأفريقية تتحمل عبئًا ثقيً لا من الأمراض الحساسة للمناخ وقدرتها على الاستجابة في مجال الصحة العمومية ضعيفة؛ وستلحق آثار تغير المناخ في التنمية الاجتماعية الاقتصادية أضرارًا جسيمة بصحة وعافية الناس في هذه البلدان.

التغيرات المناخية تنشر ١٢ مرضا قاتلاً:

وآخر كوارث هذه الظاهرة التي لازالت تبحث عن حلول جذرية حتى الآن، ما كشفته جمعية الحفاظ على الحياة البرية من أخطار تهدد حياة البشر، حيث أكدت أن ١٢ مرضاً مميتاً تتراوح من أنفلونزا الطيور إلى الحمى الصفراء من المرجح أن تنتشر بشكل أكبر بسبب التغيرات المناخية. ودعت الجمعية –التي تتخذ من حديقة حيوان برونكس في الولايات المتحدة مقراً لها وتعمل في ٦٠ دولة– إلى مراقبة أفضل لصحة الحيوانات البرية للمساعدة في اعطاء انذار مبكر بشان كيفية انتشار العوامل المسببة للمرض مع دفء الأرض.

وحددت "الدستة المميتة" من الامراض بأنها انفلونزا الطيور والبابيزيا التي تنقلها القرادة والكوليرا والايبولا والطفيليات والطاعون وتكاثر الطحالب وحمى الوادي المتصدع وداء النوم والدرن والحمى الصفراء.

وقال ستيفن ساندرسون رئيس الجمعية: "حتى الاضطرابات الصغيرة يمكن ان يكون لها عواقب بعيدة المدى بشأن الامراض التي قد تواجهها الحيوانات البرية وتنقلها مع تغير المناخ."

واضاف قائلا: "مصطلح التغير المناخي يثير صورا عن ذوبان القمم الجليدية وارتفاع مستويات البحر بما يهدد المدن الساحلية والدول، لكن مما لا يقل في الاهمية ايضا كيف ان ارتفاع درجات الحرارة ومستويات تكثف البخار المتقلبة ستغير توزيع العوامل الخطيرة المسببة للمرض."
وتشير لجنة المناخ التابعة للأمم المتحدة إلى أن انبعاثات الغازات المسببة لظاهرة الاحترار الكونى والناتجة بشكل أساسي عن الاستخدام البشري للوقود الحفري ترفع درجات الحرارة وتعطل انماط سقوط الأمطار ولها آثار تتراوح بين موجات الحرارة إلى ذوبان الأنهار الجليدية.

وفي تقرير مماثل، أعلنت منظمة الصحة العالمية مؤخرا أن الدول الآسيوية عليها الاستعداد للتعامل مع الكوارث التي يسببها ارتفاع درجة حرارة الأرض بنفس القدر الذي تكافح فيه الأوبئة.

إنه مع توقع نمو نصيب آسيا من انبعاثات الغاز المسببة لظاهرة الاحترار الكونى فإن هناك حاجة للتدخل في هذا الوضع. و"إن ارتفاع درجات الحرارة من ضمن المتغيرات التي تؤثر في الملاريا.. وهذا المرض عاد للظهور وظهر في أماكن أخرى لم يكن بها قبل ذلك."

أن تصاعد درجات الحرارة أدى أيضا لتزايد في حالات الإصابة بحمى الدنج في آسيا، ففي سنغافورة على سبيل المثال بلغ معدل درجات الحرارة من ٢٨,٤درجة في عام ١٩٩٨ ارتفاعا من ٢٦,٩ درجة في عام ١٩٧٨ وهو ما ساهم في زيادة عدد حالات الإصابة بحمى الدنغ الى عشرة أمثالها.

وبالنسبة للقضايا البيئية فإنك إذا انتظرت لحين حدوث أزمـــة فـــسيكون الوقت تأخر كثيرا.. الكل مهتم بالتنمية الاقتصادية ولكن يتعين علينا بشكل من الأشكال أن نقيم توازنا بين هذه التنمية والحفاظ على الطبيعة.. وما لم نفعــل ذلك الآن فسيتعين علينا مواجهة عواقب خطيرة.

إن منظمة الصحة العالمية حققت نجاحا في دعوة الدول الاعضاء فيهــا لإعداد نفسها لمحاربة الامراض المعدية مثل التهاب الجهاز التنفــسي الحــاد "سارز" ولكن هناك حاجة لخطوات مماثلة في الإعداد للكوارث البيئية المحتملة. وقال أومي –في ورشة عمل خاصة بمنظمة الصحة العالميــة تبحــث التغيــر المناخي -إن ارتفاع درجات الحرارة على مستوى العالم يذيب أنهار الجليد في منطقة الهيمالايا مما يهدد بغمر المناطق المنخفضة ويخلق ظروفا غير صحية تنشأ فيها الأمراض.

كوارث حقيقية:

ولا يقتصر تأثيرات الاحترار الكونى على التسبب في ارتفـــاع حـــرارة الأرض بما يهدد بذوبان طبقات الثلوج بالمناطق المتجمدة، بل تخطت أضراره إلى أبعد من ذلك، فقد كشفت مراجعة العلماء للمئات من الأبحاث العلمية عــن ضـــلوعه فـــي انقـــراض أنـــواع كثيـــرة مـــن الطيـــور والنباتـــات. وأكد الخبراء أن نحو ٧٠ نوعاً من الـــضفادع انقرضـــت بـــسبب التغيـــرات المناخية، كما أن الأخطار تحيط بما بين ١٠٠ إلى ٢٠٠ من أنواع الحيوانـــات التي تعيش في المناطق الباردة.

أخيراً نحن نشاهد انقراض عينات من الأحياء.. لدينا الأدلة ..إنها هنـــا.. إنها حقيقة.. إنها ليست مجرد حدس علمـــاء الأحيـــاء بـــل حقـــائق تحـــدث.

وهناك مشاهدات عن هجرة تجمعات حيوانية إلى الشمال وأخرى تحاول التكّيف والتأقلم مع التغيرات المناخية بجانب تغيرات ملحوظة في عالم النبات وتكاثر أعداد الحشرات والطفيليات.

وتأتي التغيرات الإحيائية وسط دهشة العلماء الذي تكهنوا بتغيير مرحلي وعلى مر السنوات، والذي ربطته بارميسان بقدوم فصل الربيع مبكراً. ويبدي العلماء قلقاً بالغاً تجاه بعض حيوانات المناطق الباردة مثل البطريق والدببة القطبية وكيفية تأقلمها مع سرعة ارتفاع حرارة الأرض، فقد تراجعت أعداد "البطريق الإمبراطور" من ٣٠٠ زوج بالغ إلى تسعة فقط في القطب الغربي فضلاً عن الدببة القطبية التي تراجعت أعدادها وأوزانها.

وجاء في التقرير، الذي تتم مناقشته في مؤتمر إقليمي في القاهرة أن التغير في درجة الحرارة، وسقوط المطر وتطرف حالات المناخ ستزيد فقط من الضغط على الموارد الزراعية في منطقة يشكل فيها توافر الأرضي الصالحة للزراعة وتآكلها، بالإضافة إلى الصدمات الناجمة عن أسعار الأغذية والنمو السكاني، همّاً كبيراً.

وقال إن ما بين ١٥٥ إلى ٦٠٠ مليوناً قد يواجهون تفاقماً في مشكلة نقص الماء، التي قد تنجم عن ارتفاع درجة الحرارة بضع درجات. وتعاني العديد من أنظمة الري في المنطقة من ضغط بيئي كبير بسبب كثرة الأملاح، وعدم تساقط المطر واستنزاف المياه الجوفية.

تخفيف آثار تغير المناخ على الصحة

يمكن أن تكون له فوائد صحية مباشرة وفورية .هناك عدد من استراتيجيات تخفيف الآثار التي يمكن أن تحسن الصحة . وعلى سبيل المثال فإن

تقليل الاعتماد على توليد الطاقة باستخدام الفحم سيحد من تلوث الهـواء ومـا يرتبط به من أمراض تنفسية وأمراض قلبية رئوية ووفيات.

ويمكن أيضًا لإتاحة الفرصة لاستخدام وسائل المواصلات المعتمدة علـى النشاط البدني(كاستعمال الدراجات والمشي) أن تقلل مستويات تلـوث الهـواء المحيط وتقلل معدلات الإصابة والوفاة والسمنة ذات الصلة بوسائل المواصلات.

ومن أهم الأنشطة التي تطلق غازات الدفيئـة إنتـاج ونقـل الأغذيـة، وخصوصًا اللحوم الحمراء، في البلدان النامية . ومن شأن تناول الأغذية المعدة محليًا والأغذية الأدنى مرتبة في السلسلة الغذائيـة) كالفواكـه والخـضروات والحبوب (أن يساعد على الحد من مخاطر تغير المناخ ومن مخاطر الإصـابة بالأمراض الشريانية التاجية والسكتات وارتفاع ضغط الدم والسمنة والسكري.

التكيف ضروري لأن بعض مستويات تغير المناخ لا يمكن ردها، حتى إذا تم الحد فجأة من انبعاثات غازات الدفيئة . وستكون تكلفة عدم الاستجابة باهظة من حيث المرض والإنفاق على الرعاية الصحية والإنتاجية الضائعة . وكثيرًا ما تكون تقدير ات التكاليف المباشرة وغير المباشرة للرعايـة الـصحية والـدخل المهدر بسبب العديد من الاعتلالات الناجمة عن أسـباب بيئيـة) كـالاعتلالات الناجمة عن تلوث الهواء (مساوية أو أكبر من المصروفات اللازمة لمواجهـة الخطر البيئي نفسه.

الإجراءات الاحترازية :

تتمثل المرامي الشاملة للاستجابة الدولية من أجل حماية الصحة من تغير المناخ في ما يلي:

١ – ضمان أن تكون الهواجس الخاصة بأمن الصحة العمومية في صميم الاستجابة لمقتضيات تغير المناخ.

٢ – تنفيذ استراتيجيات التكيف على كل من المستوى المحلي والوطني والإقليمي من أجل تقليل آثار تغير المناخ في صحة البشر إلى أدنى حد ممكن.

٣ – دعم اتخاذ إجراءات قوية لتخفيف آثار تغير المناخ وتلافي حدوث المزيد من الآثار الهائلة في الصحة والتي ربما تكون آثارًا كارثية . ويمكن تحقيق هذه المرامي بالعمل من خلال أطر الصحة العمومية القائمة لبلوغ الأغراض المحددة التالية.

٤ – إذكاء الوعي بضرورة ضمان أمن الصحة العمومية باتخاذ ما يلزم من إجراءات بشأن تغير المناخ.

٥ – سيلزم أن تضطلع الدوائر المعنية بالصحة في العالم بأنشطة الدعوة القوية والمسندة بالبينات والمتسقة لإذكاء الوعي بضرورة حماية الصحة العمومية على نطاق العالم من تغير المناخ . وسيقتضي إذكاء الوعي على هذا النحو أن يبرهن مهنيو قطاع الصحة على دورهم القيادي في دعم اتخاذ الإجراءات السريعة والشاملة وتعزيز استراتيجيات تخفيف الآثار والتكيف التي من شأنها أن تحسن الصحة الآن وأن تحد من آثار تغير المناخ في المستقبل .

٦ – وينبغي توضيح قضية أمن الصحة العمومية بصورة أكبر في إطار العمليات الوطنية والدولية التي توجه السياسات والموارد في ما يتعلق بتغير المناخ، مثل إعداد البلاغات الوطنية وبرامج العمل الوطنية الخاصة بالتكيف وبرنامج عمل نيروبي العالمي بشأن آثار تغير المناخ وقابلية التأثر والتكيف معه، بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ . ويمكن أن تدعم

منظمة الصحة العالمية تحقيق هذا الغرض من خلال أنشطة الدعوة الخاصة التي تضطلع بها داخل منظومة الأمم المتحدة وخارجها، وبتوفير الإرشادات لقطاعات ا لصحة في الدول الأعضاء بخصوص كيفية المشاركة بفعالية أكبر في العمليات المذكورة أعلاه.

٧- تعزيز النظم الصحية من أجل التصدي لتهديدات تغير المنـاخ . مـن الضروري بالفعل زيادة الاستثمار في نظم الصحة العموميـة لتلبيـة المرامـي الإنمائية للألفية المتعلقة بالصحة، والتي سيتعرض تحقيقها لمخاطر أخرى من جراء تغير المناخ . ولهذا السبب سيلزم تعزيز النظم والتخطـيط الاستـشرافي بصورة أكبر . وفي هذا الإطار الواسع ينبغي أن يقوم قطـاع الـصحة، علـى المستوى الوطني، بما يلي :

١- تقدير الآثار المحتملة لتغير المناخ في الصحة؛) ب (استعراض مدى قدرة النظم الصحية القائمة على التصدي للتهديد الإضافي الذي تشكله التغيرات المناخية؛) ج (إعداد وتنفيذ استراتيجيات التكيف من أجـل تعزيـز الوظـائف الرئيسية التي توفر بالفعل الحماية من مخاطر تغير المنا خ . وسيلزم أن يشمل هذا النهج تدخلات تنفذ ضمن قطاع الصحة الرسمي، مثـل مكافحـة أمـراض المناطق المدارية المنسية (المهملـة) وتـوفير الرعايـة الـصحية الأوليـة والإجراءات الرامية إلى تحسين المحددات البيئية والاجتماعية للـصحة، مـن توفير المياه النقية والإصحاح إلى تعزيز عافية النساء.

٢- يجب أن يكون من المواضيع الشائعة ضمان الإنـصاف فـي مجـال الصحة وإعطاء الأولوية لحماية الأمن الصحي للفئات السريعة التـأثر بوجـه خاص . ويمكن أن تقدم المنظمة الدعم التقني اللازم لبناء القـدرة علـى تقـدير

سرعة التأثر وتخطيط تدابير التكيف، وأن تحشد وتوجه الدعم الدولي لما يلـــزم من تعزيز لنظم الصحة العمومية.

٣- تعزيز القدرة على التعامل مع طوارئ الصحة العمومية . ثمة حاجـــة خاصة إلى تعزيز النظم الصحية كي تتمكن من الاستجابة للصدمات الحـــادة ذات الصلة بتقلبية المناخ، بما في ذلك العواقب التي تلحق بالصحة من جراء الكوارث الطبيعية، والأوبئة الأكثر تواترًا التي تتسم بالشدة والمتسعة النطاق . ويمكن أن تساعد المنظمة هذه الجهود من خلال البرامج الدولية القائمـــة بـــشأن العمـــل الصحي إبان الأزمات وترصد الأمراض والتبليغ والاستجابة.

٤- تعزيز التنمية الصحية . بإمكان الوكالات الـــصحية الوطنيـــة ودون الوطنية أن تعزز الصحة من خلال تقدير الآثار الخاصة بالصحة والمتر تبة على القرارات المتخذة في قطاعات أخرى، مثل التخطيط العمراني والنقل وإمـــدادات الطاقة وإنتاج الأغذية واستخدام الأراضي وموارد الميا ه .وبهذه الطريقة يمكنها أن تدعم القرارات التي تتيح فرص تحسين الصحة وتقلل في الوقت ذاته انبعاثات غازات الدفيئة التي تتسبب في تغير المناخ، وتشمل هذه الفرص الاســـتثمارات الجديدة في النقل المستدام في البلدان المتقدمة والبلدان الآخذة في النمو بسرعة وفي الطاقة المحلية النظيفة في الدول النامية . ويمكن أن يتمثل دور المنظمة في توفير الإرشادات التقنية وتكييف الأدوات) مثل تحليل التكاليف والفوائد وتقدير الأثر الخاص بالصحة (من أجل إجراء التقييمات العالمية والإقليمية للآثار التي تلحق بالصحة نتيجة السياسات المتبعة في قطاعات مثل قطاعات الطاقة والنقل

والمياه والإصحاح.

تعزيز البحوث التطبيقية الخاصة بحماية الصحة من تغير المناخ . مـــن الضروري وجود بينات أفضل بخصوص فعالية وكفاءة تدابير الصحة العمومية الرامية إلى حماية الصحة من تغير المناخ . وتتطلب هذه الأنشطة إجراء بحوث تطبيقية منهجية ومتعددة التخصصات في الدول الأعضاء . ويمكـــن أن تـــساعد المنظمة في ذلك من خلال العمل مع هيئات البحوث في جميع أنحاء العالم علـــى تحد يد وتعزيز برنامج بحوث مشترك وتيسير تبادل المعلومات بين البلدان.

الاضطلاع بالرصد والتقييم . ينبغي للوكالات الوطنية ودون الوطنيـــة أن تحسن عملية التعرف على الحالة الصحية للفئات السريعة التأثر ورصدها، وأن تقييم فعالية التدخلات الرامية إلى توفير حماية أفضل للصحة من تغير المنـــاخ . ويمكن أن تدعم المنظمة هذا العمل من خلال توفير الإرشادات التقنية في مجالات عديدة تشمل تصميم المؤشرات والعمل عن كثب مع الآليات الوطنيـــة القائمـــة لرصد التقدم المحرز نحو بلوغ المرامي الإنمائية للألفية المتعلقة بالصحة.

تعزيز الشراكات بين التخصصات . لضمان اتساع نطاق أنشطة تخفيف الآثار والتكيف وفعاليتها ينبغي أن تنـــشئ الـــدول الأعـــضاء شـــراكات علـــى المستويين الوطني ودون الوطني، والاستفادة من خبرة الوكـــالات الحكوميـــة والمنظمات الحكومية الدولية والمنظمات غير الحكوميـــة والمجتمـــع المحلـــي ومجموعات المهنيين من أجل حماية الصحة .

خسائر نباتية وحيوانية سببها التغير المناخى

في السنوات الثماني عشرة الماضية، أودى بـ ١١,٠٠٠ حدثاً مناخياً متطرفاً بحياة ٦٠٠ ألف شخص، وتسبب في خسائر تقدر بنحو ١،٧ مليار دولار في جميع أنحاء العالم، وفقاً لمؤشر مخاطر المناخ لعام ٢٠١٠، الذي تم الإعلان عنه في كوبنهاغن أثناء مؤتمر الأمم المتحدة حول تغير المناخ.

ففي كل عام تؤدي الكوارث الطبيعية المرتبطة بالاحترار الكونى الى مقتل ١٠٠ ألف شخص و٧ أطفال في كل دقيقة وتشريد ١،٣ مليارات شخص، وخسائر اقتصادية بنحو ١٢٥ مليار دولار أميركي، وخسائر لشركات التأمين بنحو ٢٤ مليار دولار.

هذه بعض الخسائر المتصلة بالمناخ التي شهدها العالم في منتصف القرن الماضي. اما الاتي فاعظم بحسب تقارير منظمات اقتصاد التأقلم مع الطبيعة" إيسا" ومجموعة العمل ومجموعة من المؤسسات والمنظمات غير الحكومية التي تتوقع خسائر اقتصادية أكبر خلال العقود المقبلة وان تكون الدول النامية الأكثر عرضة للخطر، حيث ستفقد ما بين واحد إلى ١٢ في المئة من إجمالي الناتج العام. ويتوقع تقرير صادر عن الأمم المتحدة بعنوان "الكوارث الطبيعية والتنمية المستدامة أن تصل التكلفة الإجمالية للكوارث الطبيعية إلى ٣٠٠ مليار دولار سنويا مع حلول عام ٢٠٥٠، بالإضافة إلى ما يقدر بـ ٣٠٠ ألف وفاة نتيجة الكوارث الطبيعية سنويا. كما تزيد المخاطر والخسائر بزيادة درجة العشوائية في المدن الضخمة وغيرها من البيئات

الحضرية السيئة التخطيط، خاصة التي توجد في مناطق معرضة لمخاطر عالية لوقوع الزلازل، والفيضانات، والانهيارات الأرضـية، وغيرهـا مـن مخـاطر الكوارث.

وتهدد سرعة ذوبان الثلوج بموجات جفاف حادة، حيث يعتمد اكثر مـن مليار انسان في اسيا للحصول على المياه على ثلوج جبال الهيمالايا التي حذر الفريق الدولي الحكومي المعني بالتغير المناخي "جياك" من انها تختفي تمامـا بحلول العام ٢٠٣٥". وفضلا عن تهديد ملايـين الأرواح، تـشكل التغيـرات المناخية في المدن الأشد فقرا والأكثر عرضة للتهديد خطرا على البنية التحتية والاسهامات الكبيرة لهذه المدن في الناتج المحلي الاجمالي.

بالاضافة الى ذلك، يواجه أكثر من ١٩ مليون طفل في كل وقت خطـر الوفاة جراء المجاعة، ومن المحتمل أن يزيد هذا العدد بـسبب تغيـر المنـاخ ونقص التغذية المتمثلة في انعدام الأمن الغذائي والتهديدات الصحية والـضغط على الموارد المائية. ووفقاً لتوقعات تغير المناخ، قد تصل نسبة تقلص إنتـاج الغذاء إلى ٥٠ في المئة في العام ٢٠٢٠ في بعض الدول الإفريقية و٣٠ فـي المئة في وسط وجنوب آسيا مما سيفاقم خطر المجاعـة. وتوقعـت دراسـة صادرة عن المعهد الدولي لأبحاث السياسات الغذائية في تشرين الاول (أكتوبر) ٢٠٠٩ ان "يتسبب نقص السعرات الحرارية بحدود عام ٢٠٥٠ في زيادة سوء التغذية بنسبة ٢٠ في المئة."

وحذر تقرير صدر عن المنتدى الإنساني العالمي، من ان "أسباب وفاة ٩ من كل ١٠ أفراد قضوا بسبب التغيرات المناخية، متعلقة بالانحلال التـدريجي للبيئة، الذي يؤدي إلى استنزاف التربة والماء والهواء، مما يدفع الناس إلـى

الهجرة بحثا عن قوت يومهم وقد يؤدي إلى المجاعات وانتشار الأمراض الفتاكة مثل الملاريا.

ماذا يحدث على كوكبنا بسبب تغير المناخ ؟

الحياة الحيوانية والنباتية في خطر:

بحلول العام ٢٠٥٠ قد تؤدي التغيرات المناخية الى انقراض ملايين الكائنات الحية، مما يهدد الملايين من البشر الذين يعتمدون على الطبيعة للبقاء على قيد الحياة، كذلك تزيد من عدائية بعض النباتات.

فقد أفادت دراسة "خطر الانقراض الناجم عن التغيرات المناخية" نشرت في دورية "نيتشر" انه "بعد دراسة مطولة لـ٦ مناطق في العالم ان ربع الكائنات الحية التي تعيش في البر قد تنقرض. اتخاذ الإجراءات اللازمة لتقليل نسبة الغازات المسببة لظاهرة الاحترار الكونى وعلى رأسها ثاني أكسيد الكربون قد ينقذ العديد من أنواع الكائنات الحية من الاندثار." أضافت "نحو ثلث الثديات في العالم معرضة للانقراض بسبب تدمير المواطن الطبيعية التي تعيش فيها. وستضطر أنواع من القرود وثديات أخرى الى النزوح عن مواطنها الطبيعية في الغابات، حيث تعيش أو تتعرض للقتل، أو لاستهلاك لحومها أو لصنع الأدوية منها، كما يعتبر ٢٥ نوعا من الثديات الأكثر عرضة لخطر الانقراض بسبب مجموعة من المشكلات الملحة."

وأوضحت ان "آسيا معرضة أكثر من أي قارة أخرى في العالم لخطر انقراض بعض أنواع القرود منها حيث تتعرض الغابات الاستوائية فيها للتدمير في ظل صيد القرود أو بيعها كحيوانات أليفة. كذلك، يترك تغيير المناخ تأثيرا

كبيرا على الحشرات كالفراشات والخنافس مثل تلك التي يتركها على الحيوانات فهي تنقل الأمراض وتلقح وتترك تأثيراً اقتصادياً على المحاصيل والغابات."

من جهتهم، قرع العلماء في اسكتلندا ناقوس الخطر، معلنين ان التغيرات المناخية بدأت تؤدي إلى ظاهرة تخالف التطور الطبيعي للثدييات، خاصة الخراف البرية المحلية، التي تقلص حجمها مقارنة بأسلافها. تغيرات المناخ أدت إلى تزعزع أركان نظرة الاصطفاء الطبيعي وفرضية نشوء وارتقاء الكائنات التي طرحها العالم تشارلز داروين، والتي تشير إلى وجوب ان تنجو الخراف الكبيرة الحجم من برد الشتاء، بسبب قدرة أجسامها على اختزان الطعام لفترات أطول، في حين تموت الخراف الصغيرة الحجم في أوقات مبكرة من دون ان تتاح لها فرصة التزاوج، مما يؤدي لتزايد السلالات الضخمة الحجم.

لكن ما حدث في أنحاء واسعة من اسكتلندا خلال الأعوام الـ ٢٥ الماضية لجهة تبدل المناخ نحو شتاء أقصر وأكثر حرارة، أدى إلى نجاة أعداد متزايدة من الخراف الصغيرة الحجم، التي قامت بدورها بالتزاوج والتكاثر خلال فصل الصيف، لتظهر سلالات تتميز بحجمها الصغير مقارنة بأسلافها الضخمة.

كذلك بات على المزارعين الاستراليين أن يسوقوا قطعان الماشية والأغنام التي لديهم للمشاركة في برنامج تطعيمي لتقليل انبعاثات غاز الميثان المنبعثة من تلك الحيوانات، لما للغاز من أثر سيء ومشاركة مؤذية في تعميق ظاهرة الاحترار الكونى . ولغنى ثروة استراليا الحيوانية التي تصل لنحو ١١٤ مليون رأس من الأغنام، ونحو ٢٧ مليون رأس من الماشية، بالإضافة إلى

الثراء الطبيعي في الحيوانات البرية، فإن الكميات الضخمة من ذلك الغاز تساعد في تكريس احتباس الحرارة في الارض، وهو أكثر خطورة من غاز ثاني أكسيد الكربون، المتهم الأول في ارتفاع درجة حرارة الأرض.

من جهة اخرى، تزيد التغيرات المناخية عدائية بعض النباتات، فقد تحدثت دراسة علمية اجراها باحثون أميركيون في جامعة "دلاوير عن مضار جديدة مرتبطة بالتغيرات المناخية تتمثل بميل بعض النباتات الى العدائية تجاه نظيرتها الاخرى، بسبب تعرضها الزائد للاشعة فوق البنفسجية الناجمة عن الاحترار الكونى .

اللاجئون المناخيون:

احتدم الجدل أخيرا حول تقديم الحماية لملايين محتملين من "لاجئي المناخ "الذين تشردوا بفعل تقلبات الطبيعة، ودعت اندونيسيا التي قد تفقد ما يقرب من خمس مساحتها السطحية إذا ما ارتفعت مستويات سطح البحر بمقدار متر واحد، إلى وضع بنود في سياسات الهجرة للدول الصناعية من أجل قبول "لاجئي المناخ."

فمع ازدياد حدة اثر تغير المناخ تباينت التقديرات التي تشير إلى أعداد النازحين بفعل الكوارث الطبيعية أو ارتفاع مستوى سطح البحر من ٥٠ مليون في عام ٢٠١٠، إلى مئات الملايين أو حتى مليار بحلول عام ٢٠٥٠. وتعد بنغلادش، البالغ عدد سكانها ١٤٠ مليون شخص ، واحدة من أكثر الأماكن في العالم المعرضة لمشاكل تغيير المناخ، رغم أنها لم تتسبب في التلوث الحاصل في العالم، وليس لها يد في ظاهرة الاحترار الكونى .

وحذرت منظمات الإغاثة الإنسانية من ان ما حققته على صعيد مكافحة الفقر قد يتلاشى ما لم تتم معالجة القضايا المتعلقة باللجوء الإجباري وتحولها إلى جزء أساسي من الحوار حول ظاهرة الاحترار الكونى وارتفاع حرارة الأرض".بينما حذر تقرير للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ زعماء العالم من مخاطر الاحترار الكونى ، مما أدى الى إبراز فئة جديدة من ضحايا الاحترار الكونى في العالم هي "اللاجئون المناخيون"، الذين لا يندرجون في أي من سجلات المنظمات الدولية المعنية بحقوق وكرامة الأكثر حرمانا، لأنه لا يمكن تصنيفهم في عداد اللاجئين السياسيين.

خسائر اقتصادية:

شهدت العقود الثلاثة الأخيرة خسائر اقتصادية فادحة نسبت الى التغيرات المناخية الناتجة عن ظاهرة الاحترار الكونى ، والتي عمت نتائجها لتصيب كل شبر على سطح الارض. في العام ٢٠٠٣ عمت أوروبا موجة حر شديدة لم تشهدها منذ ٥٠٠ عام، ألحقت خسائر وصل حجمها إلى ١٧ مليار يورو، أما في الـ ٢٠٠٤ فقدرت الخسائر بـ ٣٥ مليار دولار أميركي تحملت الولايات المتحدة وحدها ٢٦ مليار منها، إلى جانب خسائر شركات التأمين والتي قدرت بـ ١١٥ مليار دولار، منها ٦٥ مليار حصة أميركا، و٣٥ مليار لأوروبا و١٥ مليار دولار لليابان، ويتوقع ان تصل الخسائر الاقتصادية لبليون يورو إذا ارتفعت درجة حرارة الكرة الأرضية درجة مئوية واحدة فقط، وذلك حسب معهد الاقتصاد الألماني في برلين.

هل من خيارات؟:

الثابت ان معدلات غاز ثاني اوكسيد الكربون في ارتفاع مستمر نتيجة ارتفاع درجة حرارة سطح الارض. فمنذ الثورة الصناعية، أدت النشاطات البشرية وعلى الخصوص استعمال الوقود الأحفوري وأنماط استخدام الأراضي والزراعة، وزوال الغابات إلى ازدياد تركيزات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي، ما تسبب في ارتفاع معدل درجات الحرارة.

تقدم الطبيعة مجموعة من الخيارات البديلة لانتاج الطاقة. ومع توخي ترشيد استعمالها، تؤمن موارد الطاقة المتجددة كالشمس والهواء والأمواج والكتلة الحيوية مصادر فاعلة وموثوقة وتحترم البيئة لتوليد الطاقة التي نحتاجها وبالكميات التي نرغبها. ولن يتطلب تطبيق هذه الحلول أي تنازل من المواطنين عن أنماط حياتهم، بل سيخولهم الدخول في عصر جديد من الطاقة يأتي عليهم بالازدهار الاقتصادي وفرص العمل والتطور التكنولوجي والحماية البيئية.

الفحم النظيف:

هناك وسائل تكنولوجية تعالج الفحم قبل استخدامه، لتقلل من الانبعاثات او حرق الفحم بشكل يسيطر على انبعاثات الكربون وتخزينها.

الحرارة الجوفية:

تستخدم الصخور الساخنة بطبيعتها أو الفروق في درجات الحرارة أسفل سطح الأرض لتسخين الماء بصورة مباشرة أو تحريك التوربينات. وتعتبر مصدرا متجددا للطاقة بصورة دائمة في بعض المواقع، لها كفاءة عالية في

تدفئة المساحات المأهولة، كما تـوفر صـلاحية طويلـة الأجـل للأجهـزة. لكن الحرارة أسفل الأرض لا تتواجد الا في بعض المنـاطق فقـط، فالطاقـة عرضة لأن "تجف" لسنوات، وقد تبعث غازات سامة في بعض المناطق. يـذكر انها تشكل حاليا أقل من ١ في المئة من الطاقة العالمية، وتـستثمر الولايـات المتحدة واستراليا وسائل تكنولوجية جديدة في هذا الإطار.

الطاقة النووية:

تستخدم الطاقة المنبعثة من عملية مخططة لشطر الذرات، يـنجم عنهـا حرارة يتم حشدها لتحريك التوربينات. هي تجربة تاريخية وتكنولوجيا تطورت بصورة هائلة في هذا المجال، وبوسـع الطاقـة النوويـة تـوفير الحـرارة والكهرباء، وتتيح إمدادات وافرة من الوقود بيد انها تنطوي على مخاطر، كذلك تلقى معارضة قوية من النشطاء في مجال البيئة، ومن المتوقع أن يتم التركيز عليها مجددا بعد بقائها في الظل لسنوات.

طاقة البحر:

يمكن الاستفادة من طاقة حركة المد والجزر أو التيارات أسـفل سـطح الماء أو الأمواج على الشاطئ والأمواج البعيدة، فهي منتظمة للغايـة، وتعـد مورد كبير ومتجدد بصورة دائمة، ويمكن الاستفادة منها سواء علـى نطـاق صغير أو كبير.

طاقة الرياح:

تستخدم الرياح على الأرض أو في البحر لتحريـك التوربينـات. هنـاك تجربة كبيرة وصناعة وبنية تحتية تامة النمو في هذا المجال. و الرياح مورد

متجدد بصورة دائمة، ويمكن توظيف طاقة الرياح في نطاق من أحجام المشروعات. وتمثل الرياح حاليا نحو ١ في المئة من الإمداد العالمي الطاقة المولدة على الأرض أرخص من مثيلتها في البحر.

الطاقة الشمسية:

تتلقى الارض ما يكفي من الاشعاعات الشمسية لتلبية الطلب المتزايد على أنظمة الطاقة الشمسية، وتكفي نسبة أشعة الشمس التي تصل إلى سطح الأرض لتأمين حاجة العالم من الطاقة بـ ٣٠٠٠ مرة.

تعتبر طاقة الشمس مورد متجدد بصورة دائمة، وهي أكثر الموارد الخالية من الكربون انتشارا، وتتسم بانها متقطعة ومعقدة، بحيث انه إذا استخدمت على نطاق واسع فان المواد الكيماوية ستصبح نادرة.ويتعرض كل متر مربع من الأرض للشمس، بما يكفي لتوليد ١٧٠٠ كيلوواط في الساعة من الطاقة كل سنة. ويتم تحويل أشعة الشمس إلى كهرباء والتيار المباشر الذي تم توليده يتم تخزينه في بطاريات أو تحويله إلى تيار متواتر على الشبكة من خلال محول كهربائي .ويتم تخزين الطاقة من ضوء الشمس، حيث يستخدم الضوء لتوليد الكهرباء بصورة مباشرة أو لتسخين سوائل لتحريك التوربينات.

الطاقة الكهرومائية:

تولد الكهرباء بإقامة سدود أمام المياه ودفع التيارات عبر التوربينات، وتعتبر الاستراتيجية المتجددة الأكثر انتشارا. وتتمتع بمكانة راسخة كمورد للطاقة على نطاق كبير، كما يمكن استخدامها لتخزين الطاقة إذا أديرت في الاتجاه المعاكس.

هندسة المناخ :

ويبحث العلماء عن أساليب لتعديل بيئة الأرض من أجل السيطرة على الاحترار الكونى ، عن طريق العلم الجديد الذي يعرف باسم "هندسة المنـاخ". أحد أساليب القيام بذلك هو عكس المزيد من ضوء الشمس الساقط على الأرض، بمعنى تغيير انعكاسية الأرض، ويمكن استخدام كمية كبيرة من عاكسات فضائية مرنة، تسبح في مدار حول كوكب الأرض. كذلك، يمكن نفث أنواع من "رذاذ الستراتوسفير" في أعلى الغلاف الجوي لعكس بعض الضوء في الفضاء. وبوسع عاكسات مثبتة على الأرض القيام بالمثل.

التغير المناخى صاعقة اقتصادية

وموت بطئ تقريباً

العالم الآن برمته أصبح قلقاً جداً من مستقبل التغيرات المناخية لكوكب الأرض ، والتي قد تخلق عواقب بيئية واجتماعية واقتصادية وربما سياسية ، واسعة الانتشار ، والتي تتمثل في " خسارة مخزون مياه الشرب ، وتراجع خصوبة التربة وبالتالي المحصول الزراعي ، وتفاقم التعرية ، وانتشار الآفات والأمراض ، وارتفاع مستوى البحار ، وانتشار الحروب والاحتلال ..والعديد من الكوارث التي قد تبدأ بالظهور رويدا .. رويدا بعد خمس سنوات من الآن

التغير المناخي:

عند تسليط الضوء على (تغير المناخ) وتأثيراته على جوانب الحياة المختلفه ينبغي التعرف عليه كي توضح لنا الصورة ونستطيع تحليل ما يجري حولنا ؛ فتعريف تغير المناخ هو :

"اي تغير مؤثر و طويل المدى في معدل حالة الطقس يحدث لمنطقة معينة ؛ (فمعدل حالة الطقس يمكن أن تشمل معدل درجات الحرارة, معدل التساقط, وحالة الرياح) ؛ هذه التغيرات يمكن ان تحدث بسبب العمليات الديناميكية للأرض كالبراكين ، أو بسبب قوى خارجية كالتغير في شدة الأشعة الشمسية أو سقوط النيازك الكبيرة ،ومؤخراً بسبب نشاطات الإنسان."

كما أشار المعلومات أنه قد أدى التوجه نحو تطوير الصناعة خلال الـ ١٥٠ عام المنصرمة إلى إستخراج وحرق مليارات الأطنان من الوقود الاحفوري لتوليد الطاقة (هذه الأنواع من الموارد الاحفورية اطلقت غازات

تحبس الحرارة كثاني أوكسيد الكربون وهي من أهم اسـباب تغيـر المنـاخ ، وتمكنت كميات هذه الغازات من رفع حرارة الكوكب إلى ١,٢ درجـة مئويـة مقارنة بمستويات ما قبل الثورة الصناعية) ولكم إن اردنـا تجنـب العواقـب الأسوأ ينبغي ان نلجم إرتفاع الحرارة الشامل ليبقى دون درجتين مئويتين.

أسباب وتعاريف

التغير المناخي لم يحدث هباءاً فلابد من وجود أسباب وراء حدوثـه ؛ فهو يحـدث بـسبب رفـع النـشاط البـشري لنـسب (غـازات الدفيئـة). مفعول الدفيئة : ظاهرة يحبس فيها الغلاف الجوي بعضا من طاقـة الـشمس لتدفئة الكرة الأرضية والحفاظ على اعتدال مناخنا .

ويشكل ثاني أوكسيد الكربون أحد أهم الغازات التي تساهم في مضاعفة هذه الظاهرة لإنتاجه أثناء حرق الفحم والنفط والغاز الطبيعـي فـي مـصانع الطاقة والسيارات والمصانع وغيرها، إضافة إلى ازالة الغابات بشكل واسع .

غاز الدفيئة المؤثر الاخر : الميثان المنبعث من مزارع الارز وتربيـة البقر ومطـامر النفايـات واشـغال المنـاجم وانابيـب الغـاز . أمـا الـ "Chlorofluorocarbons (CFCs)"المسؤولة عـن تاكـل طبقـة الاوزون والاكسيد النيتري (من الاسمدة وغيرها من الكيميائيات) تساهم أيضا في هذه المشكلة بسبب احتباسها للحرارة)..... في الغلاف الجوي الذي بـات يحبس المزيد من الحرارة، فكلما إتبعت المجتمعات البشرية أنماط حياة أكثـر تعقيداً والإعتماد على ألات تحتاج إلى مزيد من الطاقة، ذلك إلى جانب إرتفـاع الطلب على الطاقة يعني حرق المزيد من الوقود الأحفوري (الـنفط-الغـاز- الفحم (وبالتالي رفع نسب الغازات الحابسة للحرارة في الغلاف الجوي؛ بـذلك

ساهم البشر في تضخيم قدرة مفعول الدفيئة الطبيعي على حــبس الحــرارة . مفعول الدفيئة المضخم : ما يدعو إلى القلق، فهو كفيل بــان يرفــع حــرارة الكوكـــب بـــسرعة لا ســـابقة لهـــا فـــي تـــاريخ البـــشرية . الأمر ليس ذلك فحسب فالإقتصاد العالمي سيتأثر نتيجة لهذا؛ فكلمــا تفاقمــت أزمة تغير المناخ كلما زاد حرق المزيد من الوقود الأحفوري ، وهذا سيجعلنا نستنزف الكثير من الأموال لتعويض ما أتلافناه في البيئة بما كسبت أيدينا.

العواقب المحتملة :

يأتي لنا سؤال بعد جولتنا الأولى بتعريفنا لتغير المناخ وأسبابه ، وهو ما هي العواقب..؟

تغير المناخ ليس فارقاً طفيفاً في الأنماط المناخيــة فقــط ، فــدرجات الحرارة المتفاقمة ستؤدي إلى تغير في أنواع الطقس كأنماط الريــاح وكميــة المتساقطات وأنواعها إضافة إلى أنواع وتواتر عدة أحداث مناخيــة قــصوى محتملة .

كما أن تغير المناخ بهذه الطريقة يمكن أن يــؤدي إلــى عواقــب بيئيــة وإجتماعية وإقتصادية واسعة التاثير ولا يمكن التنبؤ بها جميعاً لكن ســنعرض بعض العواقب المحتملة و هي التالية:

١- خسارة مخزون مياه الشرب : في غضون ٥٠ عاماً سيرتفع عدد الأشخاص الذين يعانون من نقص في مياه الشرب مــن ٥ مليــارات إلــى ٨ مليارات شخص.

٢- تراجع المحصول الزراعي: من البديهي أن يؤدي أي تغيــر فــي المناخ الشامل إلى تأثر الزراعات المحلية وبالتالي تقلص المخزون الغذائي.

٣-تراجع خصوبة التربة وتفاقم التعرية: حيث أن تغير مواطن النباتات وإزدياد الجفاف وتغير أنماط المتساقطات سيؤدي إلى تفاقم التصحر، وتلقائيـاً سيزداد بشكل غير مباشر إستخدام الأسمدة الكيميائية وبالتالي سيتفاقم التلوث السام.

٤- الآفات والأمراض: يشكل إرتفاع درجات الحرارة ظروفاً ملائمـة لإنتشار الآفات والحشرات الناقلة للأمراض كالبعوض الناقل للملاريا.

٥- إرتفاع مستوى البحار: سيؤدي إرتفاع حرارة العالم إلى تمدد كتلة مياه المحيطات، إضافة إلى ذوبان الكتل الجليدية الضخمة ككتلة غرينلاند، ما يتوقع إن يرفع مستوى البحر من ٠،١ إلى ٠،٥ متر مع حلول منتصف القرن ، هذا الإرتفاع المحتمل سيشكل تهديداً للتجمعات السكنية الساحلية وزراعاتها إضافة إلى موارد المياه العذبة على السواحل ووجـود بعـض الجـزر التـي ستغمرهاالمياه.

٦- تواتر الكوارث المناخية المتسارع: أن إرتفـاع تـواتر موجـات الجفاف والفيضانات والعواصـف وغيرهـا يـؤثر سـلباً علـى المجتمعـات وإقتصاداتها.

وبقول العلماء المتخصصين بتقلبات المناخ إن البشرية لم تواجه أزمة بيئية هائلة من قبل كهذه ، ومن السخرية ان الدول النامية التي تقـع عليهـا مسؤولية اقل عن تغير المناخ هي التي ستعاني مـن اسـوأ عواقبـه. كلنـا مسؤولون عن السعي إلى وقف هذه المشكلة على الفور. اما اذا تقاعسنا عن اتخاذ الاجراءات اللازمة الآن لوقف ارتفاع الحرارة الشامل قـد نعـاني مـن عواقب لا يمكن العودة عنها.

العالم سيموت ببطء..

آثاره على الفرد والمجتمع واقتصاده

الثابت علمياً أن كوكب الأرض آخذ في الإحترار المتسارع بمعدلات تهدد بنتائج كارثية على البشر وعلى الحياة على كوكبنا. وثبت أيضا أن الأنشطة البشرية هي المسئول الرئيسي، إن لم يكن الوحيد، عن الإحترار العالمي وتغير المناخ؛ ويحذر العلماء من أنه إذا استمرت إتجاهات الإحترار الحالية دون أن يتم كبحها، فإن البشرية ستدفع ثمنا فادحاً للتغير المناخي.

ويخلّف المناخ والطقس، من المناطق الإستوائية إلى منطقة القطب الشمالي، آثاراً مباشرة وغير مباشرة بالغة على حياة الإنسان؛ وعلى الرغم من تكيّف الناس مع الظروف التي يعيشون فيها وتكيّف الفسيولوجيا البشرية مع التغيّرات المناخية الكبرى، فإنّ ثمة حدوداً لتلك القدرة على التكيّف. ومن المتوقع أن تواجه البشرية المزيد من الإصابات والأمراض والوفيات ذات الصلة بالكوارث الطبيعية وموجات الحرارة وإرتفاع معدلات الإصابة بالأمراض المنقولة بالأغذية والمياه، والأمراض التي تحملها النواقل، والمزيد من الوفيات المبكرة والأمراض ذات الصلة بتلوث الهواء.

وبالإضافة إلى ذلك ففي كثير من أنحاء العالم ستنزح أعداد غفيرة من السكان بسبب إرتفاع مستوى سطح البحر ومن جراء نوبات الجفاف والمجاعات؛ ومع ذوبان الأنهار الجليدية ستطرأ تحولات على الدورة الهيدرولوجية وتغيرات على إنتاجية الأراضي الزراعية، وقد بدأنا الآن فحسب نتمكن من قياس بعض هذه الآثار اللاحقة بالصحة.

ويؤكد الخبراء بالقول: يمكن أن تخلّف تقلّبات الطقس القصيرة الأجل آثاراً وخيمة على الصحة، حيث يمكن أن تتسبّب درجات الحرارة القصوى (المرتفعة والمنخفضة على حد سواء) في حدوث أمراض قد تؤدي إلى الوفاة، مثل : (الإجهاد الحراري أو انخفاض حرارة الجسم، وفي زيادة معدلات الوفاة الناجمة عن أمراض القلب والأمراض التنفسية).

كما يمكن أن تتسبّب ظروف الطقس الراكدة، في المدن، في احتباس الهواء الدافئ وملوّثات الهواء، ممّا يؤدي إلى انتشار الضباب والدخان بصورة متكرّرة وحدوث آثار صحية وخيمة.

فالواقع يظهر لنا ذلك ، ويستدل الخبراء بـ" الأمطار الغزيرة والفيضانات والأعاصير،تخلف آثاراً وخيمة على الصحة، قد أشد ما شهدته فترة التسعينيات؛ والتي توفى آنذاك نحو ٦٠٠ ألف نسمة في جميع أنحاء العالم بسبب كوارث طبيعية ناجمة عن تقلّبات الطقس؛ علماً بأنّ حوالي ٩٥ في المائة من تلك الوفيات وقعت في البلدان الفقيرة.

وتؤثّر الظروف المناخية، بالإضافة إلى تغيير أنماط الطقس، في الأمراض المنقولة بالمياه والنواقل، مثل البعوض، وتُعد الأمراض التي تتأثّر بالمناخ من أكبر الأمراض الفتاكة في العالم.

فالإسهال والملاريا وسوء التغذية الناجم عن إحتياج البروتينات والطاقة هي أمراض تسبّبت وحدها في حدوث أكثر من "٣,٣ " مليون حالة وفاة في جميع أنحاء العالم في العام ٢٠٠٢، علماً بأنّ ٢٩ في المائة من تلك الوفيات وقعت في إفريقيا.

بعد خمس سنوات ..الفقراء أول من سيتعرض لذلك

للأسف فقراء العالم هم أكثر ضحايا كوارث المناخ فأثبتت الدراسات أنه في كل عام، يسقط ٢٥٠ مليون إنسان ضحايا للكوارث الطبيعية، ٩٨ % منهم يعانون نتيجة لكوارث مرتبطة بالمناخ، مثل الجفاف والفيضانات.

وكشفت دراسة جديدة أجرتها منظمة أوكسفام الخيرية البريطانية أنه بحلول العام ٢٠١٥،" أي بعد خمس سنوات من الآن " سيرتفع هذا الرقم إلى أكثر من النصف ليتضرر حوالي ٣٧٥ مليون شخص سنويا بتغير المناخ وبالكوارث الناتجة عنه. وحذرت الدراسة من أن هذا الإرتفاع سيفوق القدرة الإستيعابية لمنظمات الإغاثة الإنسانية في العالم.

وبحسب دراسة منظمة أوكسفام، التي حملت عنوان "الحق في الحياة.. تحديات العمل الإنساني في القرن الحادي والعشرين **«Right to Survive.. The humanitarian challenge in the twenty-first century»**، فإنه على مدى السنوات الست المقبلة، سيرتفع عدد ضحايا الكوارث الطبيعية بنحو ٥٤ في المائة، الأمر الذي قد يقوض النظام العالمي للمساعدات الإنسانية.

وتعود الزيادة المتوقعة إلى اقتران الفقر المدقع والهجرة الواسعة إلى أحياء الصفيح والمناطق العشوائية الكثيفة السكان المحيطة بالمدن، مع الازدياد المستمر للكوارث المناخية. ويفاقم من تأثيرها الإخفاق السياسي في مواجهة هذه الكوارث وفشل نظام المساعدات الإنسانية في التخفيف من تبعاتها.

وتقول الدراسة إن العالم يحتاج إلى إعادة هندسة الطريقة التي يتعامل بها العلم مع الكوارث الطبيعية على مختلف الصعد، بداية من تفادي الكوارث وحتى الاستعداد لوقوعها وتقليل تبعاتها المدمرة.

واستنادا إلى بيانات تم جمعها من ٦,٥٠٠ كارثة مرتبطة بالمناخ منذ العام ١٩٨٠، تتوقع أوكسفام أن يرتفع العدد الحالي للسكان المتضررين إلى نحو ١٣٣ مليون شخص أو ٥٤ في المائة سنويا، ليصل الرقم إلى ٣٧٥ مليون إنسان في المتوسط بحلول العام ٢٠١٥. ولا يتضمن ذلك الرقم المتضررين من الكوارث الأخرى، ضحايا الحروب والزلازل والثورات البركانية .

تحدٍ غير مسبوق

وتقول سارة آيرلند، المديرة الإقليمية لمكتب أوكسفام بريطانيا بشرق آسيا» :قد يرى البعض أن هذا مثير للذعر، لكننا ملزمون بتبليغ الرسالة». ووصفت حجم التحدي الإنساني بأنه «غير مسبوق»، مضيفة أن «هذا يشكل تهديدا فعليا لقدرتنا على التعامل مع هذه الكوارث والاستجابة لاحتياجات المتضررين منها».

ستؤدي بعض التغيرات المناخية إلى النزاعات والحروب على المناطق الآمنة ، وهو ما ينذر بتعرض الدول الفقيرة إلى الاحتلال.

وستؤدي بعض هذه التغيرات المناخية إلى ازدياد التهديد بحدوث نزاعات، وهو ما يعني المزيد من موجات النزوح، والمزيد من الحاجة إلى المساعدات الإنسانية. وأشارت الدراسة إلى أن هناك ٤٦ بلدا ستواجه «خطرا كبيرا لاندلاع نزاعات عنيفة» عندما يفاقم تغير المناخ التهديدات الأمنية التقليدية. وتشير الدلائل الراهنة إلى أن عدد النزاعات آخذ في الازدياد.

وباختصار، ستقود النزاعات الراهنة والمستقبلية، بالإضافة إلى ارتفاع عدد الكوارث المرتبطة بالمناخ، إلى مستوى غير مسبوق من الحاجة إلى

المساعدات الإنسانية سيتجاوز بكثير القدرات الحالية للعمل الإنساني بحلول العام ٢٠١٥.

وقد فشلت حكومات عديدة بالفعل في الاستجابة السريعة والفعالة على نحو كاف للعواصف، والزلازل، والكوارث المشابهة، أو لتخفيض الوفيات والمعاناة غير الضرورية. وفي يناير ٢٠٠٩، قالت الأمم المتحدة إن الكثير من الـ ٢٣٥ ألف إنسان الذين ماتوا نتيجة للكوارث في العام ٢٠٠٨ كان من الممكن إنقاذهم من خلال تحرك حكومي أفضل.

والواقع أن تصرفات بعض الحكومات وضعت المهمشين من مواطنيها في موضع شديد الهشاشة في مواجهة الكوارث من خلال التمييز ضدهم، مثل هؤلاء الذين يسكنون في مدن الصفيح التي تعصف بها الفيضانات أو الانهيارات الأرضية.

لعبة قمار كونية:

ويقول المدير التنفيذي لمنظمة أوكسفام الدولية جيريمي هوبز: «إن نظام المساعدات الإنسانية الدولي يعمل كلعبة قمار كونية، حيث يتعامل مع المساعدات على نحو عشوائي، وليس استنادا إلى احتياجات الناس. واستجابته عادة ما تكون متقلبة - ضئيلة قليلا، ومتأخرة قليلا ودائما ليست على المستوى المطلوب. وهي تكفي بالكاد لمواجهة المستوى الحالي للكوارث.

وستؤدي أي زيادة كبيرة في عدد الضحايا إلى تقويض النظام كله، ما لم تكن هناك إصلاحات جوهرية للنظام تضع هؤلاء المتضررين في قلب اهتماماته.

وتقول أوكسفام إن نظام المساعدات الإنسانية الدولي يحتاج إلى التحرك بسرعة وتجرد ودون تحيز بعد الكارثة، وإلى استثمار الأموال والجهود بما يتناسب مع مستويات الاحتياجات. وعادة ما تقدم المساعدات على أساس حسابات سياسية، الأمر الذي يجعلها غير عادلة. ففي العام ٢٠٠٤، أنفق ما متوسطه ١٢٤١ دولارا على كل واحد من ضحايا كارثة موجات المد العملاقة (التسونامي) التي ضربت شرق آسيا، بينما لم ينفق سوى ٢٣ دولارا في المتوسط على كل واحد من ضحايا الأزمة الإنسانية في تشاد.

وعلى العالم أن يغير الطريقة التي يقدم بها المساعدات حتى يبني على قدرة كل بلد على الاستعداد للصدمات المقبلة ومواجهتها. وتحتاج الحكومات الوطنية، بمساعدة المجتمع الدولي، إلى استثمار أكبر في تخفيض مخاطر الكوارث.

٥٠بليون دولار سنويا :

ومع تصاعد وتيرة تغير المناخ، فإنه من المرجح أن يستمر هذا الاتجاه في الازدياد إلى ما بعد ٢٠١٥. وهنا يجب على البلدان الغنية أن تلتزم فورا بتخفيض انبعاثاتها من غازات الاحترار الكونى لإبقاء ارتفاع درجة حرارة الأرض تحت حاجز الدرجتين المئويتين المرعب، وتوفير ٥٠ بليون دولا سنويا على الأقل لمساعدة البلدان الفقيرة للتكيف مع الآثار والتداعيات السلبية لتغير المناخ.

ويذكر أنه لكي يَتفادى العالم تغيرا كارثيا في المناخِ، فإنه يجب الإبقاء على سقف ارتفاع متوسط درجة الحرارة على مستوى الكوكب دون حاجز الدرجتين المئويتين. وهذا يتطلب من البلدان الصناعية كمجموعة أن تخفض

انبعاثاتها من غازات الاحترار الكونى بنسبة ٤٠ في المائة تحت مستويات العام ١٩٩٠ بحلول العام ٢٠٢٠. ويجب أن يعلن هذا الالتزام على أقصى تقدير عندما يجتمع قادة هذه الدول في كوبنهاجن في نهاية العام الحالي. ويقول جيريمي هوبز: «بينما كانت هناك زيادة مستمرة في الحوادث المرتبطة بالمناخ، فإن الفقر واللامبالاة السياسية هما اللذان يحولان العاصفة إلى كارثة.

والواقع أن أعدادا متزايدة من الناس تعيش الآن في أحياء الصفيح وأحزمة العشوائيات الكثيفة السكان المحيطة بالمدن الشديدة الهشاشة، والعاجزة عن الصمود في مواجهة تقلبات المناخ الحادة والكوارث الطبيعية.

ويعيش أكثر من نصف سكان مدينة مومباي الهندية، على سبيل المثال، في أحياء الصفيح، التي شيد العديد منها على أراضي مستنقعات تم تجفيفها. وفي العام ٢٠٠٥، أدى فيضان اجتاح المدينة إلى مصرع أكثر من ٩٠٠ من سكان هذه الأحياء، قتل معظمهم بسبب الانهيارات الأرضية وانهيارات المباني المشيدة في هذه المناطق.

وفي الوقت نفسه، يزداد الجوع، الناجم عن موجات الجفاف، والكثافة السكانية، وازدياد الطلب على اللحوم ومنتجات الألبان في الاقتصادات الناشئة. ويتواصل إجبار الناس على ترك بيوتهم. تشير التقديرات إلى أن أكثر من بليون إنسان سيضطرون إلى هجران منازلهم بسبب تغير المناخ، وتردي الظروف البيئية، والنزاعات .

اثبتت تجارب كوبا وموزمبيق وبنجلادش أنه بالمساعدات الكافية ،يصبح بوسع أفقر دول العالم أن توفر حماية أفضل لمواطنيها. ويضاف إلى هذا وذاك فقدان المزيد من الناس لوظائفهم بسبب الأزمة الاقتصادية العالمية.

ومع ذلك، فإن بعض البلدان، مثـــل كوبــا وموزمبيـــق وبـــنجلادش، استثمرتْ، رغم فقرها، بكثافة لحماية مواطنيها من العواصفِ. فبعـــد إعـــصارِ ١٩٧٢ الهائل الذي قَتلَ رُبع مليون شخص، خصصت بـــنجلادش اعتمـــادات مالية هائلة للاستثمار في إجراءاتِ منع حـــدوث الكـــوارث والحمايـــة منهـــا. وأصبحت حصيلة الوفيات نتيجة الأعاصير الكبيرة فـــي بـــنجلادش منخفـــضة وتقدر بالآلاف.

وبالرغم من أنها لاتزال عالية مقارنة بالمستويات العالمية، فإنها على الأقل أصبحت أقل تدميرا.وتثبت تجارب كوبـــا وموزمبيـــق وبـــنجلادش أنـــه بالمساعدات الكافية، يصبح بوسع أفقر بلدان العالم أنْ تُـــوفر حمايـــة أفـــضل لمواطنيها.

أحداث وأرقام

وللتذكير، فقد وقعت في العام الماضي وحده عدة كوارث طبيعية كبرى تعد نموذجا حيا لتأثيرها على البشر وحياتهم في البلدان الأفقر بـــشكل عـــام، وتقويضها لإنجازات التنمية بشكل خاص. ففي شهر مايو، تـــسبّب الإعـــصار الاستوائي» نرجيس» في حدوث موجة عاصفة في دلتـــا نهـــر «إيـــراوادى» المنخفض والكثيف السكان، أفضت إلى خسائر في الأرواح قدرت بحوالي ١٤٠ ألف نسمة في «ميانمار.

وفي شهر مايو ذاته، أدى أقوى زلزال ضرب الصين منذ العام ١٩٧٦، والذي أثَر في أقاليم سشوان وأجزاء من «تشونج كنج» و«جانسو» و«هوبى» و«شانزي «و«يونان» إلى مقتل ما لا يقل عن ٨٧٥٥٦ نسمة وإصـــابة مـــا يزيد على ٣٦٥ ألفا آخرين، كما أثّر الزلزال في أكثر من ٦٠ مليون نسمة في

عشرة أقاليم ومقاطعات صينية. وقد انهار ما يقدر بـ ٥٣٦ مليون مبنى ودمّر أكثر من ٢١ مليون مبنى.

وفي أغسطس ٢٠٠٨ ، دمَر نهر «كوزي» أحد السدود في ولاية بيهار بالهند ومرَ من خلاله، ثم غير مساره مسافة ١٢٠ كم باتجاه الشرق، مما جعل أكثر من ٣٠٠ كيلو متر من حواجز الفيضان والتي بنيت لحماية المدن والقرى عديمة الفائدة، وبمرور فيضان النهر خلال مناطق يفترض أن تكون آمنة من أخطار الفيضان، أدى إلى تأثر ٣,٣ مليون نسمة في ١٥٩٨ قرية واقعة في ١٥ مقاطعة، وقد وصف الفيضان بأنه أسوأ فيضان في المنطقة خلال ٥٠ عاماً، مما دفع رئيس وزراء الهند مانموهان سينج لإعلان كارثة قومية.

الفصل الثالث

مؤتمرات لخفض تأثير الاحترار الكونى

بروتوكول كيوتو

في عام ١٩٩٢ ، تمخض مؤتمر قمة الأرض الذي عقد بمدينة ريو دي جانيرو عن عقد اتفاقية إطارية حول تغير المناخ، وإرساء المبدأ الداعي إلى تثبيت نسبة الغازات المنبعثة من ظاهرة البيوت الزجاجية عند مستويات تحول دون تأثير الإنسان على المناخ .وقد تم تشجيع البلدان المتقدمة على بذل كافة الجهود الممكنة لتثبيت نسبة انبعاثات الغازات عند المستويات المسجلة في عام ١٩٩٠وذلك بحلول عام . ٢٠٠٠ كما اعتمدت هذه المعاهدة أيضًا نهجًا وقائيًا، محذرةً من أنه" في حالة وجود مخاطر بحدوث أضرار بالغة ولا يمكن علاجها فلا ينبغي أن يكون الافتقار إلى الدليل العلمي القاطع ذريعة لتأجيل اتخاذ إجراء بشأنها."

لقد أخذت هيئات دولية، مثل الفريق الحكومي الدولي على عاتقها مهمة تعزيز ، (IPCC)المعني بتغير المناخ القاعدة العلمية لفهم أسباب ما حدث من تغير مناخي لما يزيد على عقدين .وتشير السيناريوهات التي وضعتها هذه الهيئة فيما يتعلق بعدم تخفيف آثار التغير المناخي أن الاتجاهات التي تنحو إليها انبعاثات الغازات قد تؤدي لارتفاع درجة حرارة العالم ما بين ١,٤ و٥,٨ درجات مئوية بحلول عام ٢١٠٠ ويقترح سيناريو آخر أكثر إيجابية إلى أنه مع ثبات معدل انبعاث الغازات عند ٤٥٠جزءًا في المليون، لن تتجاوز زيادة درجة حرارة العالم ٢ درجة مئوية وما تبرزه سيناريوهات التوقع هذه أن تركيزات الغازات الناتجة عن البيوت الزجاجية في الغلاف الجوي والمحيطات ستؤدي بنا جميعًا إلى قدر معين من التغير المناخي.

على الرغم من أن هذا التقرير لا يتسع لسرد تحليل للتوقعات الخاصة بتحقيق التثبيت عند مستويات مختلفة، إلا أن هناك ملاحظتين وثيقتي الصلة بمسألة أمن المياه.

الملاحظة الأولى :هي أن الإطار الحالي متعدد الأطراف عجز بشدة عن تحقيق الأهداف الموكلة إليه .إذا يضع برتوكول كيوتو تصورًا بأن تقوم البلدان الموقعة بخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لديها بنسبة ٥%بحلول عام ٢٠١٢مقارنة بمستويات الانبعاث عام ١٩٩٠ بيد أن هناك بلدين صناعيين رئيسين (أستراليا والولايات المتحدة) . لم يصدقا على هذا البروتوكول، فضلاً عن أن أهدافه لا تنطبق على البلدان النامية .والنتيجة :لا يغطي البروتوكول سوى أقل من ثلث انبعاثات الغازات في العالم.

أما الملاحظة الثانية : فهي أن تثبيت معدلات الانبعاث عند ٥٥٠ جزءًا في المليون أو أقل سيتطلب مستوى غير مسبوق من التعاون الدولي . الانبعاثات آخذة حاليًا في التزايد :مما يعني أن تثبيت المعدلات عند ٥٥٠ جزءًا في المليون (ما يزال ذلك سيناريو خطير في تغير المناخ)

يتطلب خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون إلى مستوياتها الحالية تقريبًا بحلول عام ٢٠٥٠ على أن تواصل الانخفاض بعد ذلك إلى أن يصل صافي الانبعاثات إلى مستوى الصفر تقريباً؛ ويتطلب خفض مستوى الانبعاثات إلى ٤٤٠ جزءًا في المليون الوصول بحجم الانبعاثات العالمية من ثاني أكسيد الكربون في عام ٢٠٥٠ إلى نصف المستويات الحالية تقريبًا .وتشير الفجوة بين هذه المتطلبات وسيناريوهات التطور التي وضعها الفريق الدولي المعني بتغير المناخ إلى حجم التحدي الهائل الذي يواجه المجتمع الدولى الآن .

تتطلب مواجهة هذا التحدي مستوى من الطموح يتجاوز ما هو مطروح في بروتوكول كيوتو .تدفع حكومات بعض البلدان المتقدمة نحو إصدار

البروتوكول البيئي التالي لوضع حد التثبيت عند معدل ٥٥٠ جزءًا في المليون أي ضعف مستويات انبعاث الغازات تقريبًا قبل عمليات التصنيع .في حين يطالب البعض الآخر — بما في ذلك الاتحاد الأوروبي — بأن يتم تحديد الأهداف البيئية على أساس درجة الحرارة، وذلك بهدف الحد من ارتفاع درجة الحرارة حتى لا تزيد عن ٢ درجة مئوية فوق المستوى الذي كانت عليه قبل عمليات التصنيع .وينطوي هذا الهدف على التزام من البلدان المتقدمة بخفض انبعاثات الغازات من ٣٠% عن مستويات عام ١٩٩٠ بنسبة١٥% بحلول عام ٢٠٢٠، وترتفع هذه النسبة إلى ٨٠% بحلول عام ٢٠٥٠.

ويتضح حجم هذا التحدي عند وضعه في سياقه، إذ نجد أن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الصادرة عن الفرد الواحد في العالم ككل لابد أن تنخفض من قرابة ٤ أطنان في الوقت الراهن إلى ٢,٨ طن بحلول عام ٢٠٥٠ إلى ١,٢ طن وكلما طالت فترة التأخر في الوصول إلى ذروة الانبعاثات، صارت الحاجة إلى خفض الانبعاثات أكثر إلحاحًا .

ويتطلب نجاح التخفيف من مخاطر التغير المناخي اتباع نهج جديدة متعددة الأطراف .ويتضمن الإطار العالمي الحالي مبدأً مركزيًا يتمثل في "مسئوليات عامة ولكن متفاوتة "بين البلدان المتقدمة والبلدان النامية . فالبلدان الغنية مطالبة بعمل المزيد من أجل" نزع الكربون "من اقتصادياتها . كما لا يمكن في الوقت ذاته غض الطرف عن الأثر البيئي الآخذ في التعاظم الناتج عن البلدان النامية.

لذا، فإن أي بروتوكول سيخلف بروتوكول كيوتو سيكون بحاجة لأن يغطي ليس فقط البلدان المتقدمة كاملة، وإنما البلدان النامية الكبرى أيضًا مثل البرازيل والصين والهند.

ويمثل التمويل وانتقال التكنولوجيا والمساواة في تحمل الأعباء؛ العناصر اللازمة لجمع كافة البلدان في إطار متعدد الأطراف يكون له القدرة على التخفيف من مخاطر التغير المناخي بشكل فعال.

التغير المناخي وأمن المياه :

قد يكون الاحترار العالمي واقعًا بيننا بالفعل، إلا أن الاحترار الهائل المتوقع حدوثه خلال القرن الحادي والعشرين سيؤدي إلى حدوث تغيرات ضخمة في معدلات التبخير والترسب، مصحوبًا بمزيد من التغير غير المتوقع في الدورة الهيدرولوجية .فسيؤدي الارتفاع في درجات حرارة الجو إلى زيادة معدلات تبخير مياه المحيطات في العالم، مما يتسبب بدوره في زيادة كثافة دورة المياه .كما يعني هذا الارتفاع ازدياد سرعة تبخير المياه من اليابسة، وبالتالي وصول كمية أقل من مياه الأمطار إلى الأنهار .ومن المتوقع أن تأتي هذه التغيرات مصحوبة بأنماط جديدة لسقوط الأمطار وأحداث طقس أكثر تطرفًا، بما في ذلك الفيضانات وحالات الجفاف.

والسؤال الذي يطرح نفسه :ما الذي تعنيه هذه التغيرات بالنسبة لأمن المياه والتنمية البشرية في بلدان العالم الأكثر فقرًا؟ في أي بلد من بلدان العالم، قد تطرأ العديد من التحولات على الدورات الهيدرولوجية المرتبطة بالأوضاع المناخية لمناطق محدودة .كما يشير بعض أخصائيي العلوم المائية إلى إمكانية وقوع" أحداث جسام ".

لقد شهدت السنوات الأخيرة خطوة على طريق التغيير في الاستجابة متعددة الأطراف فيما يتعلق بتخفيف آثار تغير المناخ .ويمثل بروتوكول كيوتو، الذي دخل حيز التنفيذ في عام ٢٠٠٥ بدعم من ١٣٠ بلدًا – ليس من بينهم الولايات المتحدة وأستراليا – ، المحاولة الأكثر شمولاً للتفاوض بشأن وضع

حدود تقيد انبعاثات الغازات .ويتضمن البرتوكول آليات مرنة تسمح بتجارة الانبعاثات الكربونية بين البلدان، والتي تتيح للبلدان ، (CDM)ويطرح آلية التنمية النظيفة المتقدمة الحصول على ائتمان انبعاث من خلال تمويل مشروعات في البلدان النامية تهدف إلى الحد من انبعاثات غازات البيوت الزجاجية .وعلى الرغم من قصور هذا الائتمان على المشروعات الفردية، فإن عدد المشروعات قد تزايد ٩٨ .وإلى جانب بروتوكول كيوتو، فإن هناك إستراتيجيات هامة لتخفيف آثار التغير المناخي تظهر على عدة مستويات . فهناك خطة الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات بين البلدان الخمس والعشرين الأعضاء في الاتحاد الأوروبي، وهي مرتبطة ببروتوكول كيوتو إلا أنها مستقلة عنه .كما تشارك سبع ولايات بشمال شرق الولايات المتحدة في خطة تبادل تجاري طوعية تعرف باسم المبادرة الإقليمية لغاز البيوت الزجاجية، وقد تم بدؤها في النصف الثاني من عام ٢٠٠٥ وفي نفس الوقت، وضعت٢٨ ولاية أمريكية خطط عمل لخفض صافي انبعاثات غاز البيوت الزجاجية .ولقد حددت ولاية كاليفورنيا أهدافها المبتكرة فيما يتعلق بالحد من تلك الانبعاثات.

بيد أن بروتوكول كيوتو الحالي يعاني من محدودية الأفق الزمني والذي أدى إلى تقييد تنمية سوق تجارة الانبعاثات الكربونية وغياب بلدان متقدمة رئيسية، بالإضافة إلى عدم ضمه للبلدان النامية .في الواقع، يمتد نطاقه إلى جزء صغير ومتقلص من الكربون وانبعاثات أخرى من غاز البيوت الزجاجية التي تزيد من الاحترار العالمي .وزيادة هذا النطاق يطرح تساؤلات مهمة فيما يتعلق بالعدل ومشاركة الأعباء .حيث تسهم البلدان الصناعية، التي يبلغ عدد سكانها حوالي ١٢% من سكان العالم، بنصف الانبعاثات العالمية الحالية .هذا بالإضافة إلى أن مواطني هذه البلدان يخلفون آثرًا كربونيًا عميقًا .وتتراوح انبعاثات كل فرد من ١٠ أطنان من معادل ثاني أكسيد الكربون في الاتحاد

الأوروبي إلى ٢٠ طنًا في الولايات المتحدة الأمريكية .وأرقام معادل ثاني أكسيد الكربون للهند هي ١,٢ طن وللصين ٢,٧ طن .إلا أن النمو السريع في بلدان مثل الصين والهند، يمكنه زيادة نصيب العالم النامي من انبعاثات الكربون من حوالي النصف في الوقت الحالي إلى الثلثين تقريبًا بحلول عام ٢٠١٥ . بالإضافة إلى ذلك، فإن تخطيط مسار النمو الذي من شأنه رفع مستويات المعيشة وتقليل الفقر في البلدان النامية ضمن إستراتيجية عالمية لاحتواء الاحترار العالمي سيتطلب تحولاً جذريًا في السياسات الوطنية لتسهيل انتشار التكنولوجيات النظيفة مع تعزيزها بالتعاون الدولي.

وتتطلب مرحلة ما بعد عام ٢٠١٢ مجموعة من الأهداف الطموحة المحددة جيدًا لتوفر مجموعة واضحة من مؤشرات السوق وكذلك إطارًا لعمل الحكومات الوطنية والصناعات والأسر .كما يجب الحفاظ على زيادة درجة ، الحرارة في حدود ٢ درجة مئوية فوق مستويات١٩٩٠ والنظر إلى هذا الحد كسقف للزيادة .ولتحقيق هذا، يجب أن تكون الانبعاثات العالمية في عام ٢٠٥٠ أقل من مستواها في عام) ١٩٩٠ نحو ١٣% أقل من المستويات الحالية، (مع تثبيت تركيزات غازات البيوت الزجاجية) والتي يتم قياسها بمُعادِلات ثاني أكسيد الكربون عند حوالي ٤٥٠جزءًا في المليون .وسيتطلب بلوغ هذا الهدف إجراء إصلاحات جوهرية في سياسات الطاقة العالمية .ويأتي من بين الأدوات السياسية للإصلاح فرض ضريبة الانبعاثات الكربونية، وتعميق أسواق رخص إطلاق الانبعاثات القابلة للتداول، وتقديم حوافز لتطوير تكنولوجيات نظيفة، والعنصر الأكثر حسمًا في هذه الجهود، وضع إستراتيجيات لنقل التكنولوجيا إلى البلدان النامية .وعلى عكس ما تذهب إليه بعض المزاعم، فإن عملية التسوية لن تهدد آفاق النمو في البلدان الغنية .فتكاليف بلوغ الهدف المتمثل في ٤٥٠ جزءًا في المليون للبلدان المتقدمة يمثل ٠,٠٢٪-٠,١٪من الدخل القومي

الإجمالي في العام، مقارنة بمتوسط معدلات النمو السنوي التـي تبلـغ ٢%-٣% سنويًا .

وبالنسبة للبلدان النامية، من أجل تحقيق النمو في إطار متعدد الأطراف للحد من آثار تغير المناخ يتطلب الأمر تمويلاً لنقل التكنولوجيـا فـي نطـاق يتجاوز بكثير ذلك المتصور في الترتيبات الحالية في إطار آلية التنمية النظيفة.

وبالنظر إلى ما هو أبعد من التخفيف، فإن الدعم المقدم لجهود التكيف مع التغير المناخي في البلدان النامية يأتي بطيئًـا ومجتـزءًا .وفيمـا كانـت الاستجابة متعددة الأطراف غير كافية إلى حد مؤلم، كان ذلك دليل فشل أوسع نطاقًا في طريقة استجابة نظم الحكم العالمية لمشاكل العالم .ويصدق الوصف نفسه على المستوى الوطني .فقد قامت قلة محدودة من البلدان النامية بإعطاء أولوية لأعمال التكيف في وثائق التخطيط الرئيسية مثل ورقات إستراتيجية الحد من الفقر، أو حتى في وثائق الإدارة المتكاملة لموارد المياه. ولأحكام تمويـل جهود التكيف قصة أخرى .فقد تم تفعيل العديد من آليـات التمويـل لجهـود التكيف، غير أن التدفقات الموجهة لها لا تزال محدودة .ويتضمن بروتوكـول كيوتو حكمًا يقضي بتأسيس صندوق للتكيف .ويتم الحصول على التمويل اللازم لهذا المرفق من خلال ضريبة محدودة بسقف يبلغ ٢% على شراء الائتمانات في إطار آلية التنمية النظيفة .وفي التوقعات الحالية لمنظمة التعاون والتنميـة في الميدان الاقتصادي، فإن هذا سيوفر نحو ٢٠ مليون دولار بحلـول عـام ٢٠١٢ . ويعد مرفق البيئة العالمية الآلية الأساسية متعددة الأطراف لتمويـل جهود التكيف.

غير أن مؤشرات التمويل تظل متواضعة هنا أيضًا .فقد تم تخـصيص حوالي ٥٠ مليون دولار لدعم أنشطة التكيف التي تحقق فوائد بيئية عالميـة . وفي إطار صندوق منفصل باسم الصندوق الخاص لتغير المناخ يديره مرفـق

البيئة العالمية، أسهم المانحون بمبلغ ٤٥ مليون دولار أخرى عام ٢٠٠٤، غير أنه لم يصل إلى الصندوق سوى ٥,٦ ملايين دولار حتى تاريخ كتابة هذا التقرير .وفي عام ٢٠٠١ تم إنشاء صندوق خاص عرف باسم الصندوق الخاص لأقل البلاد نمواً برعاية مرفق البيئة العالمية لدعم برامج التكيف الوطنية، بدعم من ١٢ مانحًا . ومنذ بداية أغسطس ٢٠٠٦، تم الإسهام بمبلغ ١٠٠مليون دولار إلى هذا الصندوق، إلا أنه لم يتم إنفاق سوى ٩ ملايين دولار على المشروعات في ٤٣ بلد — وهي استجابة محدودة للغاية.

هل ساهمت المعونات الثنائية في التغطية على إخفاقات النظم متعددة الأطراف؟ إذا اعتبرنا النقطة المرجعية هي دعم جهود التكيف في الزراعة، وهو القطاع الذي يواجه أخطر التهديدات، فالإجابة هي لا .

إن التحديين الأساسيين في هذا القطاع هما إقامة الهياكل الأساسية اللازمة لتخفيف المخاطر ووضع إستراتيجيات للحد من الفقر بما يعمل على تحسين القدرة على التكيف على مستوى الأسرة .وتلعب المساعدة الإنمائية دورًا حاسمًا في هذا الشأن، خاصة في إقليم أفريقيا جنوب الصحراء .غير أن تدفقات المعونات إلى قطاع الزراعة قد انخفضت من متوسط سنوي يبلغ نحو ٤,٩ بلايين دولار في بداية عقد التسعينيات إلى ٣,٢ بلايين دولار اليوم، ومن١٢% إلى٣,٥% من إجمالي المعونات .وهو ما أثر على كافة الأقاليم :وقد تقلصت المعونات الموجهة لقطاع الزراعة في أفريقيا جنوب الصحراء من ١,٧ بليون دولار إلى ١ بليون دولار فقط كمعونات فعلية في الفترة بين١٩٩٠ و ٢٠٠٤وكانت مجموعة البلدان الثمانية قد خفضت المعونات التي تقدمها للقطاع الزراعي في الإقليم بمقدار ٥٩٠ مليون دولار — أكثر من نصف المساعدات — خلال نفس الفترة ١٠١وما يحدث هو العكس تمامًا لما هو مفترض أن يحدث من أجل المصالح بعيدة المدى للتنمية البشرية.

وبالطبع، ينبغي الاعتراف بأن ما يحمله المستقبل من آثار يظل في دائرة عدم التيقن .إلا أن عدم التيقن له تأثر مزدوج

فقد تكون النتيجة أشد خطورة بكثير عما هو مبين في التوقعات الحالية .ويجب أن يتم وضع إستراتيجيات للتكيف الناجح على أساس السياق الأوسع لإستراتيجيات التنمية المستدامة، بما في ذلك اتخاذ التدابير التي من شأنها الحد من التعرض لمضار الصدمات أو الضغوط .وهو ما يعني أن عملية التكيف تعتمد على سياق تطبيقها إلى حد كبير وأن التخطيط الوطني القائم على المشاركة المحلية يحمل مفتاح النجاح لهذه العملية .ولكن يظل الدعم العالمي شرطًا مسبقًا للتكيف الناجح.

مؤتمر كوبنهاجن
ومستقبل الأرض

مؤتمر كوبنهاجن للتغيرات المناخية ٢٠٠٩ التابع للامم المتحدة, انعقد في الفترة بين ٧ ديسمبر حتي ١٨ ديسمبر ٢٠٠٩. فقد انعقدت القمة في مركز بيلا في كوبنهاجن، الدانمرك .يشارك في المؤتمر ١٩٢ دولة وهم الدول الاعضاء في الأمم المتحدة. يأتي المؤتمر كتكامل لاتفاقية كيوتو، والتي انعقدت عام ١٩٩٧.

إن الولايات المتحدة الامريكية والصين ابرز اللاعبيين بمؤتمر كوبنهاجن المنعقد نهاية عام ٢٠٠٩ وتوقف نجاحه على مدى استعداد الدولتين الصناعيتين الالتزام بمستوى مطمأن لانبعاثات الكربون .

تمثل الاتفاق النهائي لقمة كوبنهاجن بتحديد ارتفاع درجة حرارة الارض عند حد اقصى يبلغ درجتين مئويتين فيما سبق عصر الصناعة حيث بداية التسبب بالتغيرات الخطيرة كارتفاع مناسيب البحار والجفاف والفيضانات والزلازل الا ان الاتفاق لم يكشف كيفية تحقيق ذلك . كما تضمن الاتفاق النهائي بتقديم ١٠٠ مليار دولار سنوياً للدول الفقيرة بدءاً من عام ٢٠٢٠ دون ان يحدد ايضا مصدر تلك الاموال , وفي نهاية تلك الاتفاقية احالت القرارات المتعلقة مثل خفض الانبعاثات الى المستقبل .

وزير البيئة الألماني نوربرت روتجن حذر قبل انعقاد المؤتمر قائلا "إذا استمرينا في انتهاج نفس الأسلوب الحالي فلن تكون الحياة على كوكبنا، كما نعرفها الآن ، ممكنة " . وهذا يفسر التشاؤم الذي ظهر به دعاة حماية البيئة بعد ختام القمة حيث تندرج مطالبهم ان تتخذ الصين والولايات المتحدة خطوة جدية تطمأنهم بالتوقيع على معاهدة قانونية التي من شأنها أن تربط بين

جميع البلدان من أجل التصدي لتغير المناخ التي لها آثار كارثية على معظم البلدان النامية الصغيرة. غير ان ذلك لم يتحقق مما يعطي اكثر شرعية لاستمرار التلوث .

في ختام المؤتمر قال الرئيس الامريكي اوباما " ان الاتفاق نقطة بداية " لكنه اضاف " ان الاتفاق ليس كافيا", فمن الطبيعي ان يكون الاتفاق غير كافيا طالما انه ليس ملزما قانونيا, والاولى ان تتحقق في المؤتمر معاهدة دولية تلتزم بها وفق القانون وفي اطار الامم المتحدة جميع دول العالم للتعهد بخفض انبعاثات الكربون المسبب الرئيس للاحتباس الحراري . في ضوء ذلك ايضا سجل المؤتمر نقطة فشل اخرى باقتراح الدول الغنية تقديم سوى ١٠ مليار دولار في السنوات الثلاث المقبلة للدول النامية لمواجهة اثار التغير المناخي , بينما الحاجة الفعلية لتلك الدول يتطلب ١٠٠ مليار دولار وعلى نحو عاجل لمواجهة الاثار السلبية للتغير المناخي.

امال تعلقت بمشاركة اوباما في مؤتمر كوبنهاجن وتوقع البعض بأن الرئيس الامريكي يريد النجاح وكذلك ضرورة ان تحقق بلاده الدور الريادي المنتظر منها في كوبنهاجن والا فأنها ستفقد الدور الريادي التكنولوجي في العالم الى الابد . لكن ما الذي تحقق فعلا في نهاية المفاوضات ؟ اليست الاتفاقية اشبه بالحبر على ورق طالما انه لا يلزم الدول الصناعية بوقف نشاطها المسبب لانبعاثات الكربون ؟ دوامة الفقر وعدم قدرة البلدان النامية لمواجهة اثار التغير المناخي واستمرار ازالة الغابات وضعف التمويل يؤكد ان اتفاق كوبنهاجن لم يتوافق مع التحدي الكبير للتغير المناخي .

المشكلة الابرز في مؤتمر كوبنهاجن والمرجح انها المعضلة التي وقفت عثرة نحو تحقيق اهداف واضحة يتلخص بموقف الولايات المتحدة والصين فكلاهما لا يريد التوقيع على اي قيود هائلة تخفض انبعاثاتهما من

غازات الاحترار الكونى . السياسة فرضت نفسها بموقف ادارة اوباما خـــلال المؤتمر حيث ان فرض التغير السريع على الــشركات الــصناعية للولايــات المتحدة الامريكية سيكون له عواقب سياسية وخيمة لاوباما اذا ما تبنى موقفا عدائيا ضدها .

اما ما يتعلق بالصين , بالرغم كونها اصبحت قوة اقتصادية في العالم , الا ان الملايين من سكانها ما زالوا يعانون الفقر . الصين من جهة تستثمر ملايين الدولارات في مجال الطاقة النظيفة الا ان صناعتها لا تزال تعتمد على مصادر الطاقة غير النظيفة لتحسين مستويات المعيشة , لذا فأن الصين لم يكن بمصلحتها ان توافق على القيود الثقيلة التي تحد مـــن تنميتهـــا بمـــا يخـــص الصناعة .

مؤتمر كوبنهاجن لم يتعامل بشكل انساني مع البلدان الفقيرة ويبدو ان الدور السياسي كان اقوى من مطالب الدول الفقيرة والاكثـــر تـــضررا جـــراء التغيرات المناخية بخفض درجات الحرارة من قبل الـــدول المتقدمـــة وكـــذلك حاجتها للتمويل . الحكومتين البريطانية والامريكية القت باللوم على الـــصين لفشل المحادثات , وبالفعل ذلك كان صحيحا عندما عملت الصين بكـــل ثقلهـــا لافشال المفاوضات الا ان اوباما وضع بكين بموقف لا تحسد عليها وطالبهـــا بتقديم كل التنازلات بالمقابل لم يقدم اوباما بدوره اي شيء .

نزوح السكان من منازلهم بسبب الجفاف وارتفاع مـــستويات ســـطح البحار وانخفاض معدلات انتاج الاغذية ستجعل الارض غيـــر قـــادرة لتـــأمين العيش لملايين الناس . ايضا متوسط درجات الحرارة العالمية سيرتفع تدريجيا كما ان الاحداث المرتبطة بالازمات البيئية كالزلازل والاعاصير ستلحق الدمار بمناطق واسعة . تلك ليست نظرة تشاؤم مطلقا لما سيحل بالمناطق الاكثر فقرا في العالم لو استمر الحال بما تمخض عنه في كوبنهاجن لذلك حمل البعض من

جماعات حماية البيئة الامل والتفاؤل مجددا على المؤتمر القادم في المكسيك نهاية موسم ٢٠١٠ .

القضية التي هي محل الخلاف في كوبنهاجن والتي تمثلت بمطالب جماعات حماية البيئة التوصل لاتفاق لمكافحة ظاهرة الاحترار الكونى وتشجيع اقتصاد عالمي اكثر نظافة واقل اعتمادا على الوقود الاحفوري , الا انه في نهاية المطاف لم تكن اتفاقية كوبنهاجن سوى ورقة شراكة اتفقت الاطراف المشاركة على بنودها بدون ان تشمل التوقيع مما دعى الحكم على نتائجها بالفشل .

الولايات المتحدة تعلن رسمياً قبولها لاتفاق كوبنهاجن :

اعطى تود ستيرن وهو اكبر مفاوض امريكي بشأن المناخ في حكومة اوباما اشارة الى أن الحكومة الامريكية تهدف كما هو متوقع الى خفض قدره ١٧ في المئة من انبعاثات ثاني اكسيد الكربون وغازات أخرى يوجه اليها اللوم بالمسؤولية عن ارتفاع حرارة الارض قبل حلول ٢٠٢٠ مع اعتبار عام ٢٠٠٥ كأساس.

وقالت الولايات المتحدة ان هدفا نهائيا لخفض الانبعاثات سيعرض حالما يسن الكونجرس الامريكي تشريعا محليا يطالب بخفض التلوث بانبعاثات الكربون. لكن مصير مثل هذا التشريع غير مؤكد في مجلس الشيوخ.

الفصل الرابع

التغير المناخى وتأثيره فى الوطن العربى

تأثر التنوع البيولوجي العربي بتغير المناخ

تغير مناخي، انبعاثات، تصحر، غازات دفيئة، احتباس حراري، بروتوكول كيوتو، قمة كوبنهاغن ، مصطلحات قد لا تعني الكثير للبعض، وبخاصة في العالم العربي الذي لم يدخل حتى الآن السلوكيات البيئية في قاموس حياة مواطنيه اليومية.

سيشهد التنوع البيولوجي المتدهور أصلاً في البلدان العربية، مزيد من الأضرار بسبب ازدياد شدة تغير المناخ وارتفاع الحرارة بمقدار درجتين مئويتين سيؤدي إلى انقراض ما يصل إلى ٤٠ في المائة من كل الأنواع .

يتمتع العالم العربي بتنوّع بيولوجي فريد من حيث الأنواع والأنظمة البيئية في مَواطن قاحلة وشبه قاحلة ومتوسّطية . ووفقاً للتقارير الوطنية، فإن أغنى البلدان العربية من حيث تنوّع النباتات، والتي يحتوي كل منها على أكثر من ٣٠٠٠ نوع، هي مصر ولبنان والمغرب وسورية والجزائر وتونس والصومال. أما أعلى مستويات تنوّع الحيوانات فهي في الجزائر ولبنان وسورية وتونس، إذ تأوي كل منها أكثر من ٥٠٠٠ نوع .

وتُقدَّر الكثافة في كل ١٠٠٠٠ كيلومتر مربع بين ١٠٠٠ و٢٠٠٠ نوع نبات في الأردن ولبنان والمغرب وسورية، وأقل من ١٠٠٠ نوع في بقية البلدان العربية. أما كثافة أنواع الثدييّات فهي بين ٢١ و٥٠ نوعاً في كل ١٠٠٠٠ كيلومتر مربع في مصر والعراق والأردن والمغرب والسودان

وسورية وتونس، وترتفع جداً في لبنان بمعدل ٥١ ــ ١٠٠ وتنخفض في بقية البلدان الى أقل من ٢٠ نوعاً.

أخطار تواجه التنوع البيولوجي الأرضي:

يواجه الكثير من الأنواع الحية في العالم العربي تهديدات خطيرة ستتفاقم في المستقبل بسبب مضاعفات تغيّر المناخ. بالنسبة إلى التنوّع البيولوجي الأرضي، يظهر تقرير الاتحاد الدولي لصون الطبيعة لعام ٢٠٠٨ أنّ في اليمن أكبر عدد من الأنواع النباتية المهددة بالانقراض، وهو ١٥٩ نوعاً، في حين أن البلدان الأخرى لم تقدم بيانات أو أن العدد فيها يتراوح بين صفر و١٧ نوعاً مهدداً. وفي ما يتعلق بالحيوانات، فإن أكثر الأنواع المهدَّدة بالانقراض هي في جيبوتي ومصر والأردن والمغرب والسعودية والصومال والسودان واليمن، وفي كل منها أكثر من ٨٠ نوعاً حيوانياً مهدداً، وأقصاها ١٠٨ أنواع في مصر.

أخطار تواجه التنوع البيولوجي البحري:

ويتعرّض التنوّع البيولوجي البحري بموازاة سواحل العالم العربي لتهديدات خطيرة في مناطق معيّنة. مثال على ذلك الأطوم، أو بقر البحر، المهدَّد في شكل بالغ في البحرين حيث يوجد التجمع الثاني الأكبر عدداً في العالم بعد أوستراليا. وفي العام ٢٠٠٠، صُنِّفت الدلافين والحيتان في المياه الدولية ضمن الفئات المهدَّدة بشدّة أو المعرضة للانقراض، وأنواعها ما بين ١١ و١٦ نوعاً في ساحل المغرب الشمالي وما بين ٦ و١٠ أنواع في حوض المتوسط وساحل موريتانيا وساحل المغرب الجنوبي.

ونظراً لأن تغيّر المناخ ظاهرة عالمية محتومة، فإن التنوّع البيولوجي في المياه العذبة سيتأثّر سلباً في العالم العربي، وسيضمحلّ الكثير من موارده الثمينة.

ويُعتبر تنوّع الطيور ثروة كبرى، وهو عرضة للمخاطر بسبب التأثيرات السلبية الناجمة عن تغير المناخ. وتقع غالبية البلدان العربية على الممرّات المهمّة لهجرة الطيور.

التنوّع البيولوجي الزراعي:

يحوي العالم العربي عدداً من مراكز الأصول (المعروفة أيضاً باسم مراكز فافيلوف للتنوّع) وهي بقع جغرافية كانت المهد الذي طورت فيه جماعة من الكائنات الحية المدجّنة أو البرية خصائصها المميّزة. وما زالت هذه المراكز تحوي تنوعاً عالياً من الأنواع البرية النسيبة الى نباتات المحاصيل المزروعة.

وقد حدّد فافيلوف عام ١٩٥١ ثمانية «مراكز تنوّع عالمية» للنباتات المزروعة، أحدها منطقة الشرق الأوسط التي تشمل داخل آسيا الصغرى وعبر القوقاز وإيران ومرتفَعات تركمانستان. ويبلغ مجموع هذه الأنواع في منطقة البحر المتوسّط ٨٤ نوعاً، ممّا يجعلها في المرتبة الثالثة بعد الصين (١٣٧ نوعاً) والهند (١١٧ نوعاً) .

وتمتاز منطقة المتوسّط بأنها مركز أصل نوعين من الأشجار المثمرة هما الزيتون والخرّوب، وعدد كبير من الخضر المزروعة (٣٠) والتوابل (١٥) والنباتات الزيتية (٦) والنباتات العلفيّة القديمة (١١).

تحوّلات في نطاق توزّع الأنواع:

يضمّ العالم العربي أنواعاً محلية تتحمل الحرارة الشديدة والجفاف، ويرجَّح أن تتفاعل مع تغيّر المناخ إمّا بمواصلة البقاء في مواطنها البيئية وإمّا بنقل توزّعها إلى مناطق أبرد أو أكثر رطوبة نسبياً في المرتفعات أوبالانتقال شمالاً. وقد سُجّلت تحوّلات في نطاق التوزّع لعدد متنوّع من مجموعات النباتات والحيوانات.

على مستوى عالمي، قد توسِّع الأنواع المتوطنة في العالم العربي نطاق توزّعها شمالاً. فمثلاً، أنواع جنوب البحر المتوسط الموجودة عند الطرف الدافئ من التدرُّج الحراري الأوروبي، يعتقد أنها ستفقد مواطنها غير الملائمة وتكتسب عدداً كبيراً من المواطن الجديدة في مناطق أبرد خارج العالم العربي. وعلى المستوى الإقليمي في العالم العربي، يُنتظَر أن يوفر تدرّج الارتفاعات وتدرّج الرطوبة ملاجئ فريدة لآخر مجموعات الأنواع المتبقية، وهذه الملاجئ هي مناطق خاصة وسط أراضٍ قاحلة وشبه قاحلة في الغالب، وتأوي أنواعاً متخصصة أصبحت على حدودها البيئية، فهي بالتالي عرضة للتأثّر الشديد بتغيّر المناخ.

ويُتوقّع أن تكون قابليّة التأثّر بتغيّر المناخ أكبر لدى الأنواع الفريدة في الموائل المحدودة النطاق أو التي وصلت إلى حدود تحمّلها البيئي. ومنها منابت المنجروف في قطر، وغابات الأرز في لبنان وسورية، وموائل النباتات في جزر جيبوتي، وأهوار العراق، والسلاسل الجبلية في اليمن التي يبلغ ارتفاعها ٣٧٠٠ متر، وفي عمان وارتفاعها ٣٠٠٠ متر، إضافة إلى الأنهر

الكبيرة كالنيل) مصر والسودان) ودجلة والفرات (العراق وسورية) واليرمـوك (سورية والأردن).

وقد أدت تغيرات درجات حرارة مياه البحر المسجّلة في مختلف المناطق على طول سواحل العالم العربي إلى تصنيف الخطوط الساحلية في عُمان والصومال كبُقع خطرة لابيضاض المرجان. وسُجّلت في مناطق معيّنة، مثل القسم الأدنى من البحر الأحمر والقسم الجنوبي من الخليج العربي، زيادة في معدل درجات الحرارة بمقدار درجة إلى ١،٥ درجة مئوية. وعرفت مناطق أخرى زيادات أقلّ لكنّها ليست بسيطة إذ تراوحت بين نصف درجة ودرجة واحدة مئوية، كما في القسم الأعلى من البحر الأحمر والبحر المتوسط وخليج عمان وبحر العرب .

وستكون لزيادات درجات الحرارة هذه آثار خطيرة أيضاً على التنوّع البيولوجي في الشواطئ الرملية والكثبان الرملية الساحلية. فمثلاً: السلاحف البحرية التي تلجأ إلى شواطئ البحرين ولبنان وعمان لتعشش وتضع بيوضها ستتأثّر في شكل ملحوظ، لأن ارتفاع درجة حرارة التربة سيُخِلّ بنسبة الذكور إلى الإناث، وستكون لذلك عواقب وخيمة على بقاء هذه الأنواع في تلك المناطق .وقد تكون الأراضي الرطبة من أشدّ الأنظمة البيئية في العالم العربي تأثّراً نتيجةً للسلبيّات التي يأتي بها تغيّر المناخ والتي قد تنجم عن أدنى درجة تبدّل في مقدار وموسميّة معدّل سقوط المطر والتبخُّر.

ولا شك في أنّ الأماكن المرتفعة التي تشكّل الملاذ للكثير من الأنواع المتخصّصة والأنظمة البيئية الفريدة ستعاني من تحوّلات في توزّع الأنواع، ومن اختفاء بعض الأنواع في حالات أخرى. ويوجد نوعان من الأشجار

الصنوبريّة عند أقصى حدود توزّعهما جنوباً في لبنان، هما أرز لبنان وتنّوب قيليقية (الشوح)، وسينحسر نطاق توزّعهما، بفعل ارتفاع درجات الحرارة، إلى بقع أخرى في المنطقة أبعد شمالاً وأكثر ارتفاعاً. كذلك الحال بالنسبة الى غابات العرعر في السعودية التي تتركز حالياً في حزام ضيّق مساحته ٧٦٠٠ كيلومتر مربع على مرتفعات شاهقة تتراوح بين ٢٠٠٠ و٣٠٠٠ متر. وقد أخذت بوادر هذا التبدّل بالظهور، حيث انّ انخفاض معدّلات الرطوبة وتساقط المطر ألحقا ضرراً بأشجار العرعر في جبال الشَّراة في جنوب الأردن وجبال الحجاز في السعودية، إذ بدأت رؤوس هذه الأشجار باليباس وتناقص تجدّد البذور.

المحميات تخفف أخطار تغيّر المناخ :

خطا العالم العربي خطوات مهمّة جداً في تكريس المناطق المحميّة في مختلف البلدان. وهي تتضمن مناطق وطنية تشمل أنظمة إيكولوجية مختلفة، ومناطق مصنَّفة دولياً مثل مواقع اتفاقيّة رامسار وبرنامج الإنسان والمحيط الحيوي ومواقع التراث العالمي.

ان حماية الأنظمة الايكولوجية الفريدة والأنواع المهددة تسلّط الضوء على ضرورة إقامة مناطق محميّة ذات امتدادات مناسبة في التدرُّجات المناخية الجوهرية (الحرارة / كميات المطر) على أن تربط بينها ممرّات من موائل طبيعية وشبه طبيعية.

المتنزهات الوطنية الكائنة في مناطق بيئية صحراوية أو في أراضٍ جافّة ذات شجيرات تكون سريعة التأثّر بالتغيّر المناخي، لأنها ستعاني على الأرجح

من نقص في غِنى الأنواع. أمّا المناطق المحميّة الواقعة في موائل نـادرة أو فريدة فقد يزداد غناها النباتي، لكنّها يمكن أن تشهد تغييراً في تشكيلة الأنواع .

على سبيل المثال، إذا تغيّرت بنية الموئل نظراً لفقدان الأنواع الرئيسة، كأحد أنواع الأشجار المهمّة، بسبب الحرائق الناجمة عن المناخ، فسيكون لذلك تأثير عظيم في أنواع الحيوانات. بالإضافة إلى ذلك، فإن قدرة الأنواع علـى الانتشار والهجرة وتعقب التغيّرات المناخية خارج حدود المنطقة المحميّة، كما هي حال المها والثعلب وثدييّات أخرى، تصبح غير فاعلـة مـن دون تـدخّل بشري. إضافة إلى ذلك، إذا أصبح أيّ نوع محصوراً في مواقع قليلـة، فـأيّ كارثة محلية قد تؤدي بسهولة إلى انقراضه، كما انّ التغيّر المناخي يمكن أن يجعل الحيوانات أكثر عرضة للتأثّر بالأمراض المنتشرة وخـصوصاً الجمـرة الخبيثة. وتتأثّر دورة حياة القُراد وطفيليّات أخرى بتبـدّل المنـاخ، فتزدهـر أعدادها، ممّا قد يفاقم مخاطر الانقراض بفعل الأمراض التي تنقلها.

يصر الخبراء البيئيون والمناخيون العرب على انه بات من الـضروري التحرك على نطاق واسع لجعل الموضوع اولوية سياسـية ــ اجتماعيـة، ان لناحية التشريع والقوانين والالتزامات او لجهـة حمـلات التوعيـة البيئيـة والمناخية التي تطال جميع فئات المجتمع. فالمساهمة الضئيلة للإقليم العربـي في تغير المناخ من خلال انبعاثات غازات الدفيئة المحدودة الصادرة عنه، وهي أقل من ٥ في المئة من الرقم العالمي، تقزمها ضخامة تعرض الإقليم لتأثيرات تغير المناخ. الا ان الحكومات العربية، كدلالة على رغبتهـا بالمـشاركة فـي الجهود العالمية للحد من هذه التأثيرات يمكنها التشديد على تطوير تكنولوجيات الطاقة النظيفة، خصوصًا في ضوء وفرة موارد الطاقة المتجددة المتاحة فـي العالم العربي، وبالتحديد طاقة الشمس والرياح والمياه.

ويظهر استعراض للتقارير الوطنية العربية المرفوعة على اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ والمشاريع والمبادرات الحالية أن كثيرًا من البلدان العربية تنفذ في الواقع مجموعة من السياسات والتدابير الصديقة للمناخ، تشمل إجراءات لخفض انبعاثات غازات الدفيئة التي هي من صنع البشر، فضلاً عن إجراءات لتعزيز "خزانات الكربون" خصوصًا الغابات. ومن الأمثلة المحددة استخدامات طاقة الرياح على المستوى التجاري في مصر، واستعمال الطاقة الشمسية على نطاق واسع لتسخين المياه في فلسطين، وتونس، والمغرب، واعتماد الغاز الطبيعي المضغوط كوقود لوسائل النقل في مصر، وأول مشاريع الطاقة الشمسية المركزة في مصر، وتونس، والمغرب، والجزائر، وأول مجلسين عربيين للأبنية الخضراء في الإمارات ومصر، وبرنامج التخريج الضخم في الإمارات، والمدينة الأولى الخالية تمامًا من الكربون (مصدر) في أبو ظبي، والمشروع الرائد لاحتجاز الكربون وتخزينه في الجزائر، واعتماد إعفاءات من الرسوم والضرائب في الأردن لتشجيع استعمال السيارات الهجينة) هايبريد

ويمكن أيضا تحسين التعاون بين البلدان العربية، في مجالات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة، واستعمال الغاز الطبيعي المضغوط كوقود لوسائل النقل، والاستثمار في احتجاز الكربون وتخزينه. ونظرًا لأهمية صناعة الوقود الأحفوري في الإقليم العربي، فان للبلدان العربية مصلحة خاصة في المساعدة على تطوير تكنولوجيا احتجاز الكربون وتخزينه للمساعدة في مقايضة الانبعاثات نتيجة استعمال الوقود الأحفوري. وإذا كان ممكنًا جعل هذه التكنولوجيا قابلة للاستمرار بالشكل الكافي، فهي ستكون جزءًا مهمًا من استراتيجيات الحد من تغير المناخ العالمي. وبما أن الوقود الأحفوري سوف

يبقى جزءًا مهمًا من مزيج الطاقة في أي سيناريو مستقبلي، فإن احتجاز الكربون وتخزينه هو مجال مهم يجب على العلماء العرب العمل عليه، كما يجب تكريس الموارد لدعم تطويره.

وتبقى المبادرات التي تتخذ في المجال المناخي في العالم العربي محلية لا ترقى الى مبادرات مترابطة بين مختلف البلدان على الرغم من وجود إطار عربي جامع هو جامعة الدول العربية التي من المفترض ان تنسق الجهود وتشجع على دفع عجلة التشريعات العربية في مجال المناخ فالتحديات والاخطار التي تهدد العالم العربي ضخمة.

المياه والغذاء والصحة:

يخضع الأمن الغذائي في العالم العربي لضغوط بيئية واقتصادية واجتماعية، وحالات الجفاف السائدة، والموارد المائية المحدودة، والانماط الزراعية المضطربة، والنمو السكاني، وانخفاض مستويات المعرفة والتكنولوجيا. لذلك، قد يكون للتغيرات المناخية المتوقعة آثار كارثية على الإنتاج الزراعي في العالم العربي. ومن المتوقع أن يزداد شح المياه في الإقليم العربي، لذلك فان الزراعة معرضة بدرجة كبيرة لتأثيرات تغير المناخ، مع خطر انخفاض إنتاج الغذاء ٥٠ في المئة.

وتعتبر المناطق الساحلية في العالم العربي ذات أهمية بالغة، ويبلغ الطول الإجمالي للسواحل العربية ٣٤ ألف كيلو متر، منها ١٨ ألف كيلو متر مأهولة، كما أن غالبية المدن الكبرى والنشاط الاقتصادي توجد في المناطق الساحلية، وتقع الأراضي الزراعية الخصبة في مناطق ساحلية منخفضة مثل

دلتا النيل. كما تعتمد النشاطات السياحية الشائعة على أصول بحرية وساحلية مثل الشعاب المرجانية والأنواع الحيوانية المرتبطة بها.

ستتأثر البلدان العربية بالتغيرات المناخية بشكل متفاوت، وتعتبر قطر والإمارات، والكويت، وتونس الأكثر تعرضًا من حيث كتلتها البرية. فالمياه شحيحة في العالم العربي، حيث الموارد المائية المتاحة أدنى من ١٠٠٠ متر مكعب للفرد سنويًا. وعلى الرغم من ان الإقليم العربي يحتل ١٠ في المئة من الكوكب، فهو يحتوي أقل من ١ في المئة من موارد المياه العذبة في العالم.

وتعد كمية الموارد المائية العذبة ونوعيتها في خطر، وارتفاع معدلات النمو السكاني في الإقليم وارتفاع معدل الاستهلاك الفردي للمياه العذبة يجعلان المشكلة مزمنة ويفاقمان تأثيرها، إذا ان نحو ٨٠ في المئة من الموارد المائية العذبة مكرسة للزراعة، ومن المتوقع أن يؤثر تغير المناخ على تدفق الأنهار، ما قد يسبب نواقص مائية أو فيضانات.وستتأثر أيضا الأنظمة المائية في البلدان العربية التي تعتمد على أنهار تنبع منها، مثل العراق، وسوريا، ومصر، والسودان.

اما على صعيد التأثيرات الصحية، فقد أظهرت الأبحاث التي أجريت في البلدان العربية ان تغير المناخ يؤدي دورًا مهمًا في تفشي الأمراض المعدية التي تحملها الناقلات، مثل الملاريا والبلهارسيا (مصر، المغرب، السودان)، وهو يؤثر أيضًا على التركيزات الموسمية لبعض المواد المثيرة للحساسية في الغلاف الجوي، ما يسبب ردود فعل مثيرة للحساسية وأمراضًا رئوية (لبنان، السعودية، الإمارات)، ويفاقم تأثير موجات الحر على صحة الجمهور، خصوصًا في البلدان العربية التي تعاني من مناخات صيفية حارة. وقد تمت على نطاق واسع دراسة العلاقة بين الأمراض المعدية والأوضاع

المناخية، فالملاريا، التي تصيب نحو ٣ ملايين فرد في الإقليم العربي كل سنة قد تصبح أكثر انتشارًا، لأن ارتفاع درجات الحرارة يخفض مدة احتضان المرض ويمدد مجال البعوض الناقل للملاريا ويزيد تكاثره.

السياحة:

تعد السياحة في اقتصادات عربية عديدة الدعامة الاساسية لها، لكنها مثل معظم قطاعات النشاط الاقتصادي، تتعرض لتأثيرات تغير المناخ. ان مؤشر "الراحة السياحية" يقيس درجة المتعة المناخية في موقع معين، لكن مع تغير المناخ، تتغير هذه العوامل، فقد ينخفض هذا المؤشر في العالم العربي خلال العقود المقبلة، ومعظم المناطق المصنفة حاليا بانها "جيدة "و"جيدة جدا" و"ممتازة" سينخفض تصنيفها إلى ما تحت المقبول بحلول سنة ٢٠٨٠، بحيث تقع الملامة على تغير المناخ.

وسوف تؤثر الكثير من التغيرات المناخية المتوقعة في العالم العربي على جاذبية المقاصد السياحية العربية، مثال على ذلك، ستكون الشعاب المرجانية، هي مفاتن سياحية مهمة لمصر والأردن، معرضة إلى أبعد الحدود للتغيرات المناخية، مما يساهم في ابيضاضها، كما أن تآكل الشواطئ يشكل خطرًا على جاذبية المناطق الساحلية، والشواطئ الرملية الضيقة المنخفضة، وسيصبح كثير منها غير مناسب لمرتادي البحر.

كما ان البنى التحتية للنقل في العالم العربي معرضة للتأثر في شدة الأيام الحارة، وهبوب العواصف، وارتفاع مستويات البحار، كذلك هي معرضة للتأثر في المناطق الساحلية بسبب ارتفاع مستويات البحار والعواصف القوية المحتملة، وهذه الأخطار تبلغ ذروتها في مصر والبحرين والإمارات.

ما المطلوب في العالم العربي؟

العالم العربي في أمَسّ الحاجة الى مزيد من العمل والجهد في سبيل مواجهة تغيّر المناخ وخسارة الأنواع والموائل. فعدد الأنواع قليل قياساً على البيئة الطبيعية، إذ يتراوح عدد أنواع الحيوانات والنباتات المسجّلة بين ٩١١٩ نوعاً في لبنان و٢٢٤٣ في موريتانيا. لكن بغَضّ النظر عن غِنى الأنواع، ما يعبّر فعلاً عن مدى تأثّر المنطقة بالتغيّر المناخي هو قياس التغيرات النسبية في تنوّع الأنواع. ومع أنّ الأنواع في الأراضي الجافة قد تتمكّن من توسيع مدى توزّعها، فإن ذلك يتوقّف، إلى حدّ بعيد، على أنماط انتقالها وانتشارها وقدرتها على التغلب على العوائق الطبيعية أو التي يصنعها الإنسان، أو التبدّلات في الأرض التي يتسبّب بها الإنسان.

وليس هناك إجماع في الرأي حول كيفيّة مسح او تقدير نتائج التغيّر المناخي على البيئة. لكنّ معرفة المواقع الأكثر تأثّراً والمواقع الأقل تأثّراً، في ظلّ أوضاع مختلفة، توفّر إطاراً لتصميم أنظمة للمحافظة تشمل المناطق الأقلّ عرضة للمخاطر (ملاجئ مُحتمَلة) والأكثر عرضة للمخاطر، حيث يمكن أن تفوق سرعةُ حدوث التغيّر المناخي سرعةَ كثير من الأنواع في التأقلم مع هذا التغيير. ولن يطاول تأثير التغيّر المناخي الأنواع مباشرة فحسب، بل أيضاً عبر ارتباطها بعناصر أخرى، كأن يرتفع معدّل وفيات نوع من الأنواع بسبب تفشّي الآفات، وهذا بدوره قد يكون ناشئاً عن نوع الآفة، وحجم التبدّلات الوراثية وقابليّة التكيّف مع المتغيّرات المناخية لدى مجموعة الآفات، ومقدار ما تفترسه الطيور من حشرات، واستخدام مبيدات الحشرات أو عدم استخدامها.

في مجال إدارة المناطق المحميّة، ثمّة استراتيجيتان رئيسيّتان يجب اتباعهما بالتوازي بغية ضمان فعالية جهود المحافظة على البيئة وتغطيتها الشاملة. تقضي الاستراتيجية الأولى بإقامة مناطق محميّة جديدة لتحقيق هدف تمثيل الأنواع، وتتعلّق الاستراتيجية الثانية بإدارة الأنواع ضمن كل محميّة بالتناسب والتنسيق مع المحميّات الأخرى (وعدم الاكتفاء بالمحافظة على الوضع الراهن في كل محميّة).

ولعلّ ما يناسب العالم العربي حالياً اعتماد ثلاثة محاور عند وضع خطط المناطق المحميّة :توسيع المناطق المحميّة، والإدارة خارج المناطق المحميّة، والتنسيق الإقليمي لجهود إدارة المحميّات.

أخيراً، على العالم العربي، بصفته كياناً جغرافياً مترابطاً، أن ينشئ آليّات إقليمية للتنسيق في هذا المجال ويضعها موضع التنفيذ. فتبدّلات نطاق الأنواع وتأثيرات الأحداث الخطيرة وحالات لا تزامُن الموارد غالباً ما تَحدث على نطاق إقليمي. لذلك، فإن أيّ استراتيجية فعّالة لمواجهة التغيّر المناخي يجب أن تتضمّن آليّات لتنسيق أعمال البيئة على المستوى الإقليمي وعبر الحدود السياسية. فلا يمكن التغلّب على ظاهرة عالمية ذات تأثيرات بالغة على كل الأصعدة من دون تنسيق إقليمي فاعل ومستدام.

التغير المناخي و تأثيره على المياه في الوطن العربى

مقدمة :

يعد تغير المناخ مشكلة عالمية طويلة الاجل تنطوي علـــى تفــاعلات معقده بين العوامل البيئية و بين الظروف الاقتصاديه والسياسيه والاجتماعيه و التكنولوج يه و يترتب عليه تأثيرات مهمة على المستوى الدولي و الاقليمي بما فيها المنطقة العربيه . ان التغير المناخي وما سيصاحبه من تسارع وتغير غير مسبوق في ارتفاع درجة الحرارة وتناقص في معدلات الهطــولات المطريـــة وتغير في توزعها المكاني سيكون له مردود متفاوت من منطقة لأ خرى فـــي العالم ولكن المحصلة العامة ستكون غالبا سلبية فيما يتعلق بالموارد المائية .

وباعتبار ان معظم الدول العربية تقع في منطقة حزام الصحاري التـــي تتميز اصلا بندرة في أمطارها وعشوائية في توزعها وكمياتها فانه من المتوقع ان تتأثر بشكل كبير بهذه التغيرات المناخيه .

وتشير الدراسات إلى أن التغيرات المناخيه المتوقع حدوثها خلال هــذا القرن ستؤدي الى حدوث تغيرات كبيره في الدورة الهيدرولوجيه مثل زيـــادة معدلات تبخير مياه المحيطات و ازدياد سرعة تبخير الميــاه مــن اليابــسة و بالتالي وصول كمية اقل من مياه الامطار الى مصادر الانهار كمـــا انـــه مـــن المتوقع ان تأتي هذه التغيرات مصحوبه بانماط جديدة لسقوط الامطار و احداث طقس اكثر تطرفا بما في ذلك الفيضانات وحالات الجفاف . ولاشك أن معالجة تأثير تغير المناخ على الموارد المائية والتكيف معها يتطلب تضافر كافة جهود

الدول العربيه لاتخاذ التدابير اللازمة بصورة متكاملة وجماعيــه أكثــر منهــا بصورة فرديه.

مناخ الوطن العربي:

يسود المناخ الجاف معظم مناطق الوطن العربي حيث تلعب الــسلاسل الجبلية المطلة على السواحل الشرقية والجنوبية للبحر الأبيض المتوسط وكذلك جبال البحر الأحمر والمحيطين الأطلسي والهندي دورا كبيرا في تحديد تــوزع الهطول المطري وعدم وصول الكتل الهوائية الباردة المشبعة بالرطوبة الــى الداخل مما انعكس سلبا على معدلات الأمطار في تلك المناطق وتقع معظم الدول العربية في منطقة حزام الصحاري الممتد حول الكرة الأرضية مــابين خطــي العرض ١٢٠ شمالا ؛ ٣٨٠ شمالا و بين خطي الطــول ٢٠٠ غربــا ؛ ٦٣٠ شرقا تقريب ا .

وتتميز معظم مناطق هذا الحزام بندرة الأمطــار وعــشوائية كمياتــه وأماكن حدوثه حيث تنتمي معظم الدول العربية إلي ما يعرف مناخيا بالمناطق الجافة أو شبة الجافة.

الاقاليم المناخيه في الوطن العربي:

يتميز الوطن العربي بوجود خمس اقاليم مناخيه ونوجزها فيمايلي:

آ -الإقليم المتوسطي البحري :

ويقع على شواطئ البحر المسمى باسمه، ويتمثل نموذجيًا في الأجزاء المحصورة بين البحر والجبال المجاورة له، ولذا لا ينتشر على كــل ســواحل

البحر المذكور .فهو على سواحل بلاد الشام، و شمال ليـــب يـــا، والـــسواحل الشمالية للمغرب العربي، مع تلك المطلة على المحيط الأطلسي في مـــراكش . ولذا فرقعته محدودة المساحة، ويتصف هذا الإقليم بالحرارة صيفًا اللاذقية ٢٦ °، الجزائر ° ٢٥ والاعتدال شتاءً اللاذقية° ١١ ، والجزائر ١٠°، وتغلـــب عليه الرياح الغربية، وتغزر أمطاره، يزيد على ٦٠٠ مم في العام.

ب -الإقليم المتوسطي الداخلي :

ويمتد على محاذاة الإقليم السابق، ولكن فيما وراء الجبال الساحلية، أي في هضاب بلاد الشام الداخلية، وشمالي العراق، ونجـــود المغـــرب العربـــي، ويختلف هذا الإقليم عن سابقه بكونه أشد حرار ة صيفًا، واكثر برودة شـــتاء حيث أن حلب ° ٢٨ صيفًا، و °٥شتاء (وسطيف ° ٣٠ صيفًا)، و °٣شتاءً ، وتهطل فيه كميات المطر بصورة محسوسة عن ســـابقه ، حلـــب ٢٨٠ مـــم، سطيف ٤٦٠ مم .ويزداد هنا سقوط الثلج والتجمد عن ذي قبل، ويتصل هـــذا الإقليم جنوبًا وشرقًا بالمنطقة الشبيهة بالصحراوية البادية دون ٢٠٠ مم فـــي العام ومثالها تدمر ١٢٠ مم.

ج-الإقليم الصحراوي :

وهو أوسع الأقاليم المناخية العربية، إذ يمتد من المحيط الأطلسي إلـــى ° ٣٠شماً لا ، بل إنه يبلغ في امتداده جنوبًا خط - الخليج العربـــي، وبـــين خطي عرض١٨ الاستواء في منطقة الصومال، ويتصف ص يفًـــا بحرارتـــه الشديدة في كل مكان، معدل تموز أعلى من ° ٣٠ مئويـــة، القطيـــف° ٣٥ ، سواكن° ٣٦ ، عين صالح .° ٣٦ أما الصفة الثانية البارزة في هذا الإقلـــيم فهي قلة مطره، إذ لا تبلغ كميتها مائة مم في العام، إلا في الجهات الجبليـــة،

وبعض الجهات الساحلية المعرضة لمرور بعض الأعاصير القطيف ٨٠ مـم، أسوان ٠مم، عين صالح ٦ مم، شاطئ المحيط الأطلسي ١٠٠ مم.

د -الإقليم المداري والموسمي :

يقع إلى الجنوب من الإقليم الصحراوي، ويمتد حتى المنطقة الاستوائية في جنوبي السودان، وجنوبي الصومال، وهو أقل حرارة من الإقليم الصحراوي في الصيف) منجلا° ٣٠ مئوية(، ولامتداده الطويل على درجات العرض نجده ينقسم إلى عدة أقسام :المناخ الشبيه بالاستوائي في جنوبي السودان الحار والقليل الفروق الحرارية دائمًا، والذي تمتد أمطاره على معظم أشهر السنة، وتقرب كميتها من ألف مم سنويًا،) منجلا٩٧٠ مم (ثم يتدرج هذا المن اخ إلى مناخ مداري، تتركز أمطاره في أربعة أشهر من يونيو إلى سبتمبر، وتتدرج كميتها في الهبوط حتى ٢٠٠ مم عند أطراف الصحراء أو دون ذلك وتمثله الخرطوم ٣٥٠) مم(، المناخ الموسمي الممثل في أرتيرية والهضبة اليمنية الجبليتين حيث تراوح كميات المطر حول ٥٠٠ مم، وهذا المناخ الموسمي ينتهي أيضًا كسابقه إلى الصحراء.

هـ -إقليم الجبال :

وله أهمية كبيرة إذ يصبح عامً لا معدً لا للحرارة فيجعلها سهلة الاحتمال، كما يصبح عامً لا مكثفًا للمطر يزيد من غزارته بصورة ملحوظة، وعليه تسقط أغزر كميات المطر، التي تتجاوز ألف ملمتر سنويًا في كثير من الحالات، ومنها هطول الثلوج الجبال الساحلية في سورية ولبنان وأطلس التل، والأطلس الأوسط، والسفوح الغربية لهضبة اليمن..الخ.

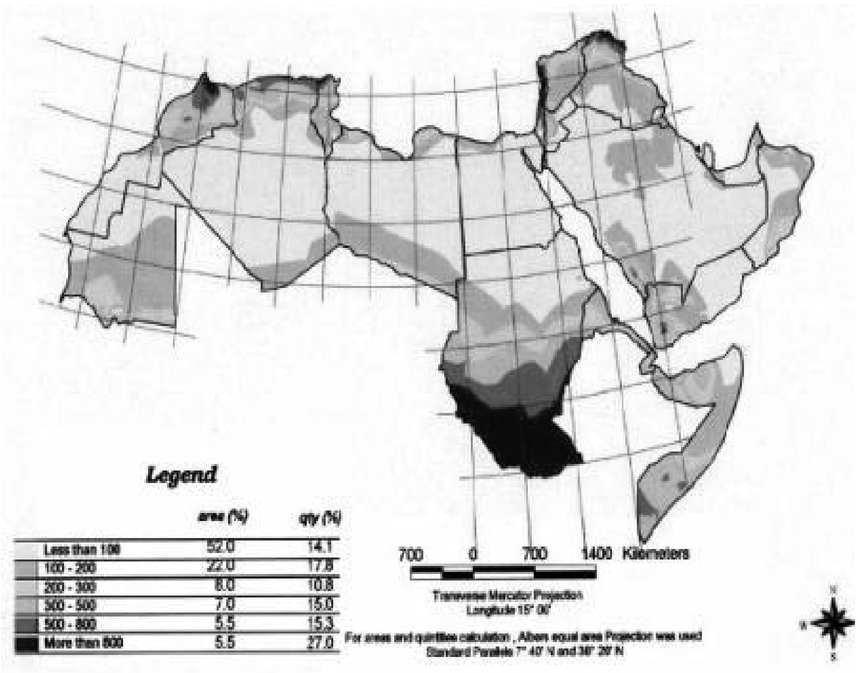
الهطولات المطريه:

تعد الأمطار المورد الأول للمياه في الوطن العربي، لكن هذه الأمطار تتسم بقلة كمية التساقطات وسوء التوزيع و التباين الكبير في كمية الهطول المطري حيث يبلغ الانحراف المعياري للهطول السنوي في المناطق المعتدلة من الاقطار العربيه بين % ١٠ و % ٢٠ من القيمة المتوسطة و تتروح القيمة الوسطية المفردة بين % ٧٥ و % ١٢٥ من القيمة المتوسطة باحتمال قدره % ٩٥ اما في المناطق الاكثر جفافا فان العمق الوسطي المفرد يتراوح بين ٣٠٪و) % ٣٥٠ أكساد .(١٩٩٧ و هذا مايزيد من صعوبة ادارة هذه الهطولات و يقلل من فرص الاسفادة منها.

هنالك تقديرات عديدة لكمية الهطول السنوي للامطار في الوطن العربي وتوزع هذه الكمية وتغيراتها الزمانية والمكانية وقد استخدم المركز العربي المعطيات المتاحه لديه في بنك المعلومات المناخيه والتي شملت ٩٥٢ محطة تغطي كامل مساحة الوطن العربي بكثافة تغطية متباينة تختلف من دولة لاخرى ووضع مخطط توزع الهطول المطري للمتوسط السنوي للوطن العربي ضمن ستة شرائح مطريه تبدأ بأقل من ١٠٠ ملم/ سنة وتنتهي بأكبر من ٨٠٠ ملم /سنة ويتضح من التحليل المكاني ان السودان تحظى بأكبر كمية هطول ١١٧٠مليار م/٣ سنة يتركز معظمها في النصف الجنوبي من السودان وتتشكل اكثر من(نصفها من الهطولات التي تزيد عن ٨٠٠ ملم/ سنة) ٦٤٣مليار م/٣ سنة (بينما تنخفض كميات الهطول المطري الى الحدود الدنيا في اقليم شبه الجزيرة العربيه) عدا بعض المناطق الجبليه المتاخمه للساحل في عمان واليمن والسعوديه.

ان كمية المياه الناجمة عن هطول مطري سماكته لاتزيد عن ١٠٠ ملم /سنة تصل بمجملها على كامل مساحة الوطن العربي الى حوالي ٣٦٥ م ليار م/٣ سنة ١٤,١% من حجم الهطول الكلي ، وتتركز معظمها في السعوديه و مصر و ليبيا و الجزائر حيث تمتد مناطق صحراويه واسعة تغطي ٥٢% من مساحة الوطن العربي و هذه الكمية تضيع معظمها بالتبخر المباشر.

٢٠٠ملم/ سنة فهي - اما كمية المياه الناجمة عن هطول مطري سماكته تتراوح مابين١٠٠ كبيرة نسبيا حيث تصل الى حوالي ٤٦٠ مليار م /٣سنة) ١٧,٨% من حجم الهطول الكلي (وتتركز معظمها في العراق وسوريا و بعض مناطق من السعوديه و عمان و اليمن والسودان والصومال و ليبيا و المغرب و موروريتانيا و تغطي ٢٢% من مساحة الوطن العربي اما حجم الامطار على كامل مساحة الوطن العربي فيبلغ ٢٥٧٦ م/٣ سنة موزع بشكل غير منتظم على مساحة ١٤,١١ مليون كم٢ .



توزيع الهطول المطرى على منطقة الوطن العربى

الموارد المائية المتاحة في الوطن العربي

من المعروف أن الموارد المائية تنقسم الى موارد مائية طبيع ية وهي تلك الموارد المرتبطة بالدورة الهيدرولوجية ويطلق عليها المــوارد المائيــة التقليدية وموارد مائية غير تقليدية وهي تلك الموارد الناجمة عن تحلية مياه البحر أو مياه الصرف الصحي والزراعي المعالجة و .تتفاوت قيم هذه الموارد من دولة لأخرى في الوطن العربي كما يظهر الجدول رقم(١)

الموارد المائية التقليدية :

ونميز فيها مابين الموارد المائية السطحية وتتمثل في مياه الجريــان السطحي كمياه الأنهار والوديان والموارد المائية الجوفية.

الموارد المائية السطحية:

تبلغ الموارد المائية السطحية حوالي ٢١٠ مليار م /٣ سنة ويتكون جزء هام من هذه الموارد من مياه الأنهار التي تنبع من خارج حدود الــوطن العربي وهي أنهار دجلة والفرات والنيل والسنغال (جدول رقم ٢) أي أنها مياه مشتركة أما باقي الأنهار وهي مياه أنهار تع تبر صــغيرة مقارنـــة بالأنهــار السابقة فهي مياه داخلية غير أن جزءا منها مشترك بين عدة دول عربيـــة . ويبين الجدول رقم (٣) مختلف هذه الأنهار وتوزعها على الدول العربية أو مع دول الجوار غير العربية . ان حجم الموارد المائية السطحية المشتركة

وتبلغ حوالي ١٧٤ مليارم / ٣ سنة منهـــا ١٣٩ مليـــار ذات منـــشأ خارجي و ٣٥ مليار ذات منشأ داخلـــي) اكـــساد، (٢٠٠١ أي ان أن حجـــم

الموارد المائية السطحية المشتركة الواردة من خارج المنطقة العربية تـــشكل حوالي **%** ٨٠ من مجمل الموارد المائية الـــسطحية وحـــوالي **%** ٦٦ مـــن مجمل الموارد المائية المتاحة في المنطقة العربية.

الجدول رقم (1) الموارد المائية في الدول العربية (مليون م^3)

الدولة	الموارد غير التقليدية			الموارد التقليدية			الإجمالي
	إعادة الاستخدام	التحلية	المجموع	جوفية	سطحية	المجموع	
الأردن	61	2.5	63.5	275	475	750	813.5
سورية*	1965		1965	5075	4276	9351	11316
العراق	1500	7.4	1507.4	2000	60850	62850	64357.4
لبنان	21.5	47.3	68.8	600	2500	3100	3168.8
فلسطين	2	0.5	2.5	185	30	215	217.5
المجموع الجزئي	3549.5	57.7	3607.2	8135	68131	76266	79873.2
الإمارات المتحدة	108	405	513	130	185	315	828
البحرين	17.5	75	92.5	100	0.2	100.2	192.7
السعودية	131	795	926	3850	2230	6080	7006
عمان	21.5	47.3	68.8	550	918	1468	1536.8
قطر	33	131	164	50	1.4	51.4	215.4
الكويت	30	338	418	160	0.1	160.1	578.1
اليمن	52	9	61	1400	3500	4900	4961
المجموع الجزئي	392	1850.3	2243.3	6240	6834.7	13074.7	15318
مصر	4790	31.7	4821.7	4100	55500	59600	64421.7
السودان		0.6	0.6	1000	26000	27000	27000.6
الصومال		0.1	0.1	3300	8160	11460	11460.1
جيبوتي		0.15	0.15	50	200	250	250.15
المجموع الجزئي	4790	32.55	4822.55	8450	89860	98310	103132.55
المغرب	350	1.2	351.2	7500	22500	30000	30351.2
الجزائر	400	74.6	474.6	2000	13000	15000	15474.6
ليبيا	110	210	320	650	397	1047	1367
تونس	6	8.7	14.7	1940	2700	4640	4654.7
موريتانيا	67.6	1.7	69.3	1500	5800	7300	7369.3
المجموع الجزئي	933.6	296.2	1229.8	13590	44397	57987	59216.8
المجموع	9666.1	2236.75	11902.85	36415	209222.7	245637.7	257540.55

جدول رقم (2) الموارد المائية السطحية للأنهار الدولية في الوطن العربي ذات المنشأ الخارجي والداخلي

الدولة	آ منشأ داخلي مليار $م^3$	ب منشأ خارجي مليار $م^3$	ج مجموع الموارد المائية في الأنهار المشتركة
سورية	2.8	16	18.8
العراق	21.80	39	60.80
الأردن	0.10	0.16	0.26
مصر	0.50	55.5*	56
السودان	6.5	18.5 **	25
الصومال	3.6	4.5	8.1
موريتانيا	0.4	5.4	5.8
المجموع (دول المورد المشترك)	35.7	139.06	174.76

* هذا الرقم لا يشمل التبخر من بحيرة ناصر والذي يقدر بـــ10 مليار $م^3$.

** هذا الرقم لا يشمل التبخر من بحري الزراف والجبل ومن النيل الأزرق ويقدر بـــ40 مليار $م^3$

جدول رقم (3) بعض المصادر المائية السطحية المشتركة في الوطن العربي

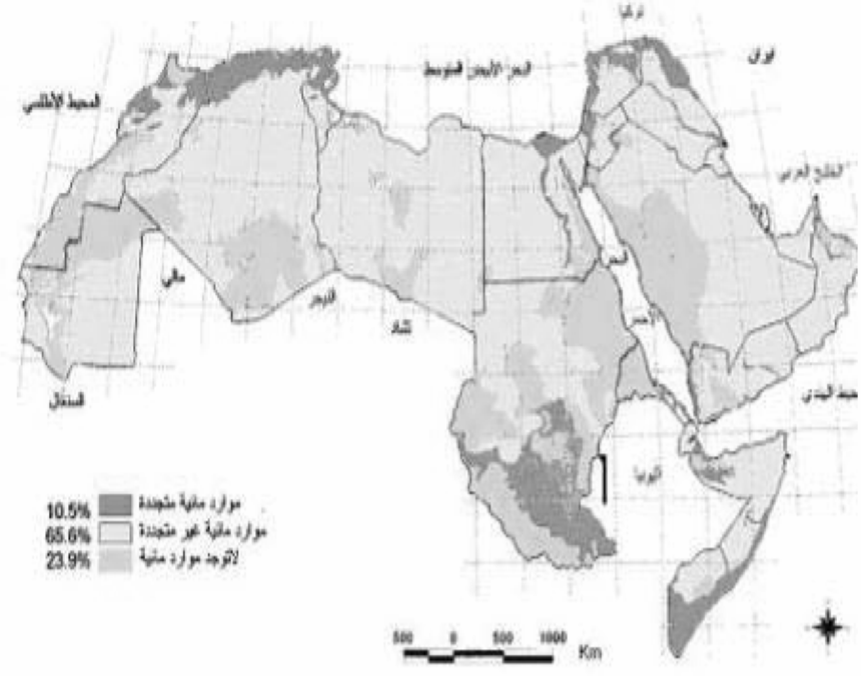
الاسم	الدول المشتركة في النهر	
	العربية	غير العربية
النيل	مصر – السودان- أريتيريا	اثيوبيا- أوغندا- رواندا- بوروندي- كينيا- تنزانيا- زائير
الفرات	سورية – العراق	تركيا
الساجور	سورية	تركيا
دجلة	سورية – العراق	تركيا
الزاب الصغير	العراق	إيران
ديالي	العراق	إيران
العاصي	سورية – لبنان	لواء اسكندرون المحتل
الكبير الجنوبي	سورية – لبنان	
اليرموك	سورية- الأردن- فلسطين	
الحاصباني والوزاني	لبنان- فلسطين	
الأردن	الأردن – فلسطين	
شيبللي	الصومال	أثيوبيا
جوبا	الصومال	أثيوبيا
مجردة	تونس – الجزائر	
وادي كير	المغرب – الجزائر	
السينيغال	موريتانيا	السينيغال- غينيا- مالي

الموارد المائية الجوفية:

وهي تلك الموارد المتجددة والقابلة للاستثمار حيث قـدرها المركـز العربي في دراساته في حدود ٣٦ مليار م / ٣ سـنة٢٠٠١ – ٢٠٠٢ .إلا أن تشير إحدى الدراسات الى أنها في حدود ٢٠ مليار سنة ٢٠٠٤يضاف الى هذه الموارد تلك المتوفرة في الخزانات الجوفية الضخمة التي تحتوي على مخزون كبير من المياه الجوفية غير المتجددة مثل الحجر الرملي النوبي والخزانـات الكبرى في شمال أفريقيا والجزيرة العربية والتي يصعب الى حد ما تقدير حجم مواردها القابلة للاستثمار بصورة فعلية .وهنا أيضا فانه تكاد لا تخلـو دولـة عربية من موارد مائية جوفية مشتركة مع دول أخرى عربية أو غير عربية جدول رقم (٤) .

الاسم	الدول المشتركة	ملاحظات
تكوين الدمام	السعودية- قطر- البحرين- الكويت- الإمارات- سلطنة عمان	
تكوين أم الرضمة	السعودية- قطر- البحرين- الكويت- الإمارات- سلطنة عمان- اليمن	
تكوينات الوجيد والوسيع والبياض	السعودية – اليمن	
طبقة الديسة	السعودية – الأردن	
الطبقة البازلتية	سورية- الأردن- السعودية	
الطبقة المائية في الحجر الكلسي الأيوسيني	سورية- تركيا	تغذي هذه الطبقة نهري الخابور (نبع رأس العين) والبليخ (نبع عين العروس)
طبقة الحجر الرملي النوبي	مصر- السودان- ليبيا- تشاد	
طبقة الحجر الرملي في الباليوزويك	ليبيا- النيجر	حوض مرزق
تشكيلات القاري الأوسط (او المتداخل)	تونس- الجزائر- ليبيا	حوض العرق الكبير
تشكيلات المركب النهائي	تونس- الجزائر- موريتانيا- مالي- المغرب	حوض العرق الكبير- حوض تاودني- حوض تيندوف

مما سبق يتبين لنا أن الموارد المائية السطحية تشكل حوالي ٨٠% من موارد المياه المتجددة في الوطن العربي على الرغم من الامتداد الواسع للوطن العربي طبعا باستثناء موارد المياه الجوفية غير المتجددة في الخزانات المائية الكبرى ، وهذا يعكس بطبيعة الحال الظروف المناخية الجافة في المنطقة و يبين الشكل (٢) توزع الموارد المائية المتجدده و غير المتجدده في الوطن العربي.



شكل (2) توزع الموارد المائية الجوفية في الوطن العربي

الموارد المائية غير التقليدية :

أصبحت الموارد المائية غير التقليدية تشكل مـصدرا هامـا لتـأمين الاحتياجات المائية في عدد من الدول العربية وخاصة دول الخليج العربي التي تفتقر الى موارد مائية عذبة كافية وقد شهد الوطن العربي تطورا كبيـرا فـي مجال تحلية المياه وخاصة مياه البحر بعد أن تم استراتيجيا وعلى مستوى دول مجلس التعاون اعتماد التحلية كوسيلة لتلبية متطلبات مياه الشرب والصناعة وغدا حجم المياه المحلاة في دول المجلس يمثل حوالي ٦٠% من انتاج المياه المحلاة على مستوى العالم.

أما الموارد الأخرى غير التقليدية فتشمل مياه الصرف الصحي بالدرجة الأولى حيث يتم التركيز على معالجتها لاعادة الاستفادة منها في الزراعـة أو ري بعض أنواع المحاصيل كالري التكميلي للحبوب كما هو الحال في المغرب وتونس أو في الصناعة وعلى كل حال فمازال استخدامها محدودا حيث تمثـل الآثار البيئية أهم مشاكل استخدامها اذا لم تؤخذ الاحتياطات بصورة كافيـة , على الرغم من أن العديد من الدول العربية اصبحت تصل الى الدرجة الثالثة من مراحل المعالجة.

وبالنسبة لمياه الصرف الزراعي فتأتي مصر على قائمة الدول العربية في اعادة استعمال مياه الصرف الزراعي حيث تقدر الكميات المستخدمة فـي حدود ٥,٩ مليار م /٣ سنة .

محدودية الموارد المائية:

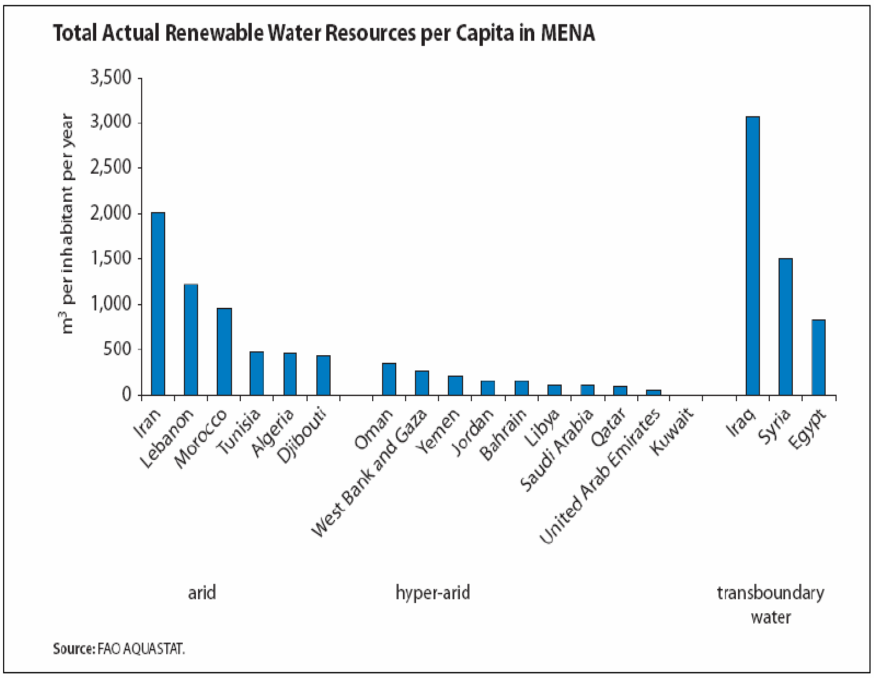
إن نصيب الفرد من الميا ه المتجددة يتناقص بتزايد عدد السكان فبينما كان المتوسط العام للدول العربية حوالي ١٠٩٠ م/٣ الفرد/السنة انخفض إلى حوالي ٩٥٠ م/٣ الفرد عام ٢٠٠٠ ، ويقدر ان يصل الى ٥٤٧ م/٣ الفرد عام ٢٠٥٠ ، و لكن هذه الحصة تتغير من بلد الى آخر بشكل كبير ففي الكويت لايتجاوز ١١ م /٣ الفرد /السنة بينما في العراق يزيد عن ٣٠٠٠ م /٣الفرد.

يبين الشكل رقم (٣) نصيب الفرد م/٣ السنة من المياه المتجدده في معظم اقطار الوطن العربي حيث نلاحظ ان البلاد الثلاثة ذات نصيب الفرد المرتفع نسبيا) مصر و العراق وسوريا (تعتمد على المياه السطحية المشتركة بشكل رئيس.

ولقد أجمعت معظم الدراسات التي تمت في المنطقة العربية (أكساد ١٩٨٦و ١٩٩٧ و٢٠٠١ وأبو زيد وحمدي ٢٠٠٤ ، وسيداري ٢٠٠٦ ، والاسكوا ٢٠٠٦) على أن الدول العربية ستواجه عجزا مائيا كبيرا في المستقبل وأن المنطقة ستحتاج في حال استمر الوضع على ماهو عليه حاليًا بالنسبة لتزايد السكان وتأمين أمن غذائي كامل إلى تأمين مايقارب ٢٥٨ مليار م ٣ من المياه عام ٢٠٢٥ مقابل ازدياد الطلب على الماء في حدود ٥٥٠ مليار م /٣ سنة) في حال نسبة زيادة سكانية متغيرة فستكون في حدود ٥٠٠ مليار م/ ٣ سنة .

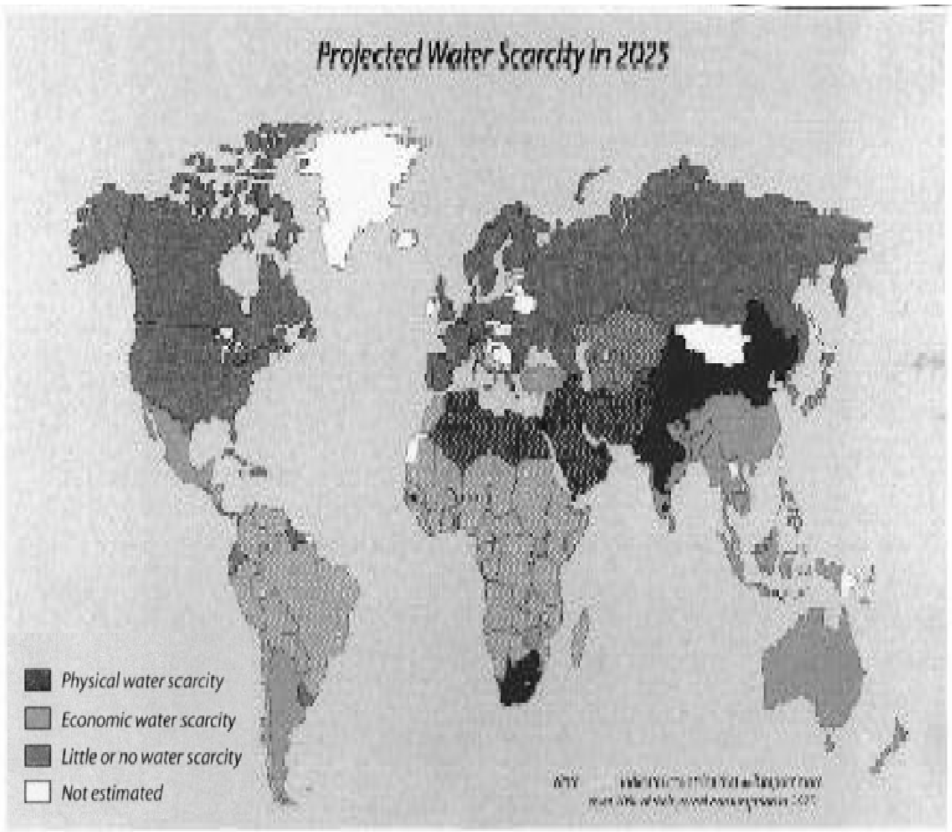
مما سبق نستنتج أن الموارد المائية المتاح ة ومهما بلغت تنميتها في المستقبل فإنها لن تستطيع تلبية الاحتياجات الغذائية بكاملها وقد تم تقدير نسبة

تأمين الغذاء في حدود % ٢٤ فقط في عام ٢٠٢٥ إذا استمر الوضع علـــى ماهو عليه الآن وبدون الأخذ في الاعتبار التأثيرات المحتملة لظـــاهرة تبـــدل المناخ العالمي التي ستؤد ي إلى انخفاض الموارد المائية المتجددة في الوطن العربي . ويبين الشكل رقم (٤) حالة الموارد المائية في العالم حيث ان جميع اقطار الوطن العربي ستعاني من ندرة المياه عام ٢٠٢٥ و ذلك نتيجة النمـــو الاقتصادي و الاجتماعي فقط.



شكل (3) نصيب الفرد م3/السنة من المياه المتجدده في معظم اقطار الوطن العربي .

المصدر : WORLD BANK, 2006:



شكل 4: ندرة المياه في العالم المتوقعة عام 2025

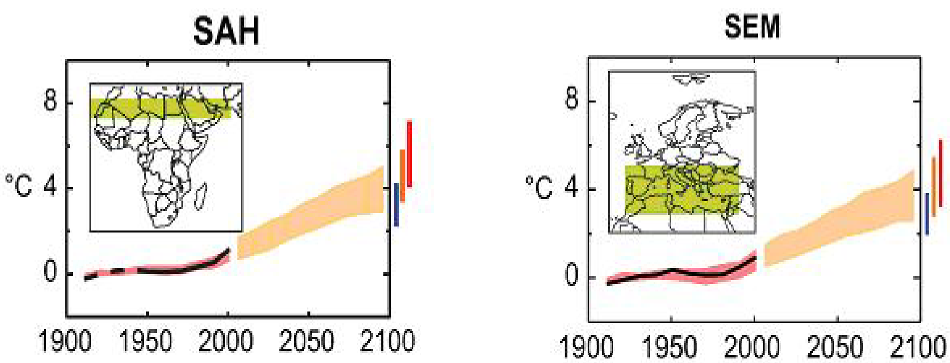
التغيرات المناخية المتوقعة

في المنطقة العربية

من خلال قراءة وتحليل التقرير الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ٢٠٠٧ IPCC في إعداد تصور حول تقييم اثار التغيرات المناخية على قطاع المياه يمكن تلخيص النقاط التالية:

١-التغيرات المتوقعة في درجات الحرارة:

في أفضل تقدير ومع إتباع نظم جيدة للتخفيف من أثارهـا يتوقـع أن تتراوح الزيادة في درجة الحرارة فيما بين ٠,٥ درجة مئوية ودرجة مئويـة خلال الثلاثين عامَا الأولى من هذا القرن ، شكل رقم ٥ ، وفي حـدود درجـة مئوية إلى ١,٥ درجة مئوية في كل الدول العربية خلال الثلاثين عامَا التالية، وما يقارب درجتين ونصف إلى ثلاثة درجات ونصف مع نهاية هذا القرن فـي معظم الدول العربية.



SEM : المناطق الواقعة بين خط عرض ٣٠ شمالا و خط طول ١٠ غربا (و) خط عرض ٤٨ شمالا و ٤٠ شرقا

SAH : المناطق الواقعة بين خط عرض ١٨ شمالا و خط طـول ٢٠ شرقاا (و) خط عرض ٣٠ شمالا و ٦٥ شرقا

وفي أسوأ السيناريوهات والتي لا تتخذ فيها تدابير وإجراءات أكثر مما هو جاري حاليًا لتقليل الإنبعاثات الغازية من المتوقع أن يصل ارتفـاع درجـة الحرارة إلى ما بين درجة مئوية ، ودرجة ونصف مئوية خلال الثلاثين عامًـا الأولى من هذا القرن، ودرجتين مئويتين إلى درجتين ونصف درجة مئوية في كل الدول العربية في خلال الثلاثين عامًا التالية، وثلاث درجات إلى أربع درجات مع نهاية هذا القرن الشكل (٥) .

وستواجه الدول العربية مثل المملكة المغربية وجمهورية موريتانيـا وأجزاء من المناطق الغربية للجزائر والجمهورية العراقية والجمهورية العربية السورية والمملكة الأردنية الهاشمية ودولة الكويت ومملكة البحرين ودولـة قطر والمناطق الوسطى والشمالية الشرقية من المملكة العربية السعودية الحد الأقصى من التأثيرات السلبية الناجمة عن التغيرات المناخية .

وان متوسط درجات الحرارة لشهور الشتاء ديسمبر /ينـاير /فبرايـر ستزيد حدتها مع نهاية القرن الحالي في دول مثل موريتانيا وجنوب المملكـة العربية السعودية عند المناطق الحدودية المتاخمة للـيمن وسـلطنه عمـان والأمارات العربية المتحدة.

٢- التغيرات المتوقعة في الهطولات المطرية

فقد اتسمت المنطقة العربية (طبقًا لتقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP/GRID ٢٠٠٥) طوال القرن الماضي بدرجة من الثبات في كمية الهطولات المطرية، إلا أن المناطق الشمالية والوسطى من السودان ومناطق منابع النيل الأزرق عانت من انخفاضات قدرت بحدود ٤٠- ٥٠ % ، وتعرضت منابع النيل الأبيض لانخفاضات تراوحت فيما بين ١٠ – ٢٠ % وفي جنوب موريتانيا وحوض نهر السنغال قد تناقصت الأمطار حولهما بحوالي ٣٠ – ٥٠ % .

ويشير تقريرIPCC ٢٠٠٧ إلى ان الهطولات المطرية الشتوية على إقليم البحر المتوسط والمناطق الشمالية من شبه الجزيرة العربية ستتقلص بنحو ١٠ إلى %٢٠ خلال شهور سبتمبر/أكتوبر/نوفمبر – أيلول /تشرين أول /تشرين ثان ، في سورية ولبنان ومنطقة الجبل الأخضر بليبيا والأجزاء الغربية والوسطى من المملكة المغربية وجمهورية موريتانيا، ويتراوح هذا التناقص بين ٣٠ إلى %٤٠ خلال شهور (ديسمبر/يناير/فبراير – كانون أول/كانون ثاني/شباط) في كلا من المملكة المغربية وشمال جمهورية موريتانيا .

بينما تتزايد كمية الهطولات المطرية المدارية الموسمية التي تسقط على جنوب غرب المملكة العربية السعودية ، وجمهورية اليمن ودولة الأمارات العربية المتحدة وسلطنة عمان ووسط وجنوب جمهورية السودان بنحو ١٠ إلى %٣٠ خلال شهور (يونيه/يوليو/أغسطس– حزيران/تموز/آب) .

المصادر والمراجع

المراجع العربية

- سلسة العلم والحياة كتاب الارصاد الجوية ونظرة للمستقبل للدكتور حسين زهدى الطبعه الاولى ١٩٩٧ م للناشر مؤسسة الاهرام للترجمة والنشر .
- التغيرات المناخية واثرها على دلتا النيل للدكتور : محمد يوسف
- برنامج الأمم المتحدة للبيئة الإجتماع الثاني عشر للأطراف في بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون أوغادوغو، ١١–١٤ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠، البند ٣ من جدول الأعمال المؤقت للجانب رفيع المستوى – التقديمات الموجزة من أفرقة التقييم – الآثار البيئية لإستنفاد الأوزون.

المراجع الأجنبية :

- Al-Madhair A.F. and Elberier M.O **Trends and fatality of natural disasters in the Arab World** Disaster Prevention and Management Volume ٥. Number ٢. ١٩٩٦. pp. ٢٧–٣٥.
- Hewitt, K ١٩٩٧ **Regions of Risk** Longman London.
- Human Development Report (various years)
- IFRC **World Disasters Report** (various dates)
- TearFund **Mainstreaming disaster risk reduction: a tool for development organizations**
- UNDP ٢٠٠٤ Reducing disaster Risk A challenge for development
- UNISDR ٢٠٠٤ **Living with Risk A global review of disaster reduction initiatives**

- Wisner, B, Blaikie, P, Cannon, T, Davis, I ٢٠٠٤ At Risk Routledge London

مواقع تم الاستناد إليها :

- http://www.bicusa.org/ar/Issue.Background.٤٨.aspx
- http://en.wikipedia.org/wiki/Climate_change
- http://manseng.net/showthread.php
- http://manseng.net/showthread

فهرس

مقدمة ٥

الفصل الأول (البيئة والموارد البيولوجية) ٧

مفهوم البيئة ٨

علاقة الإنسان بالزمان والمكان .. منعطف تاريخى ١٢

الطبيعة والخلفية البيئية ٢٦

كل ما يصيب الأرض يصيب أبناء الأرض ٤١

الموارد الطبيعية البيولوجية ٤٤

الفصل الثانى (الاحترار الكونى والتغير المناخى) ٥٣

مفهوم الاحترار الكونى ٥٤

أخر ما تم رصده انهيار ثلوج القطبين ٦١

الاحترار الكونى يخفض امدادات المياه فى العالم ٦٦

الاحترار الكونى يؤجج صراعات المياه ٧٢

شدة وقع التغير المناخى على التطور الاجتماعى والاقتصادى فى العالم الثالث .. ٧٤

التأثيرات الحالية للتغير المناخى فى بلدان العالم المختلفة ٩٨

أثر التغير المناخى على الصحة ١٠٤

خسائر نباتية وحيوانية سببها التغير المناخى ١١٦

التغير المناخى صاعقة اقتصادية وموت بطئ تقريباً ١٢٦

الفصل الثالث (مؤ تمرات لخفض تأثير الاحترار الكونى) ١٣٩

بروتوكول كيوتو ١٤٠

مؤتمر كوبنهاجن ومستقبل الأرض ١٤٩

الفصل الرابع (التغير المناخى وتأثيره فى الوطن العربى) ١٥٣

تأثر التنوع البيولوجي العربي بتغير المناخ ١٥٤

التغير المناخي و تأثيره على المياه في الوطن العربى ١٦٧

الموارد المائية المتاحة فى الوطن العربى ١٧٤

التغيرات المناخية المتوقعة في المنطقة العربية ١٨٦